

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-331629

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
// F21Y101:02

(21)Application number : 2002-375588

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.12.2002

(72)Inventor : KAWAKAMI HISATOKU

(30)Priority

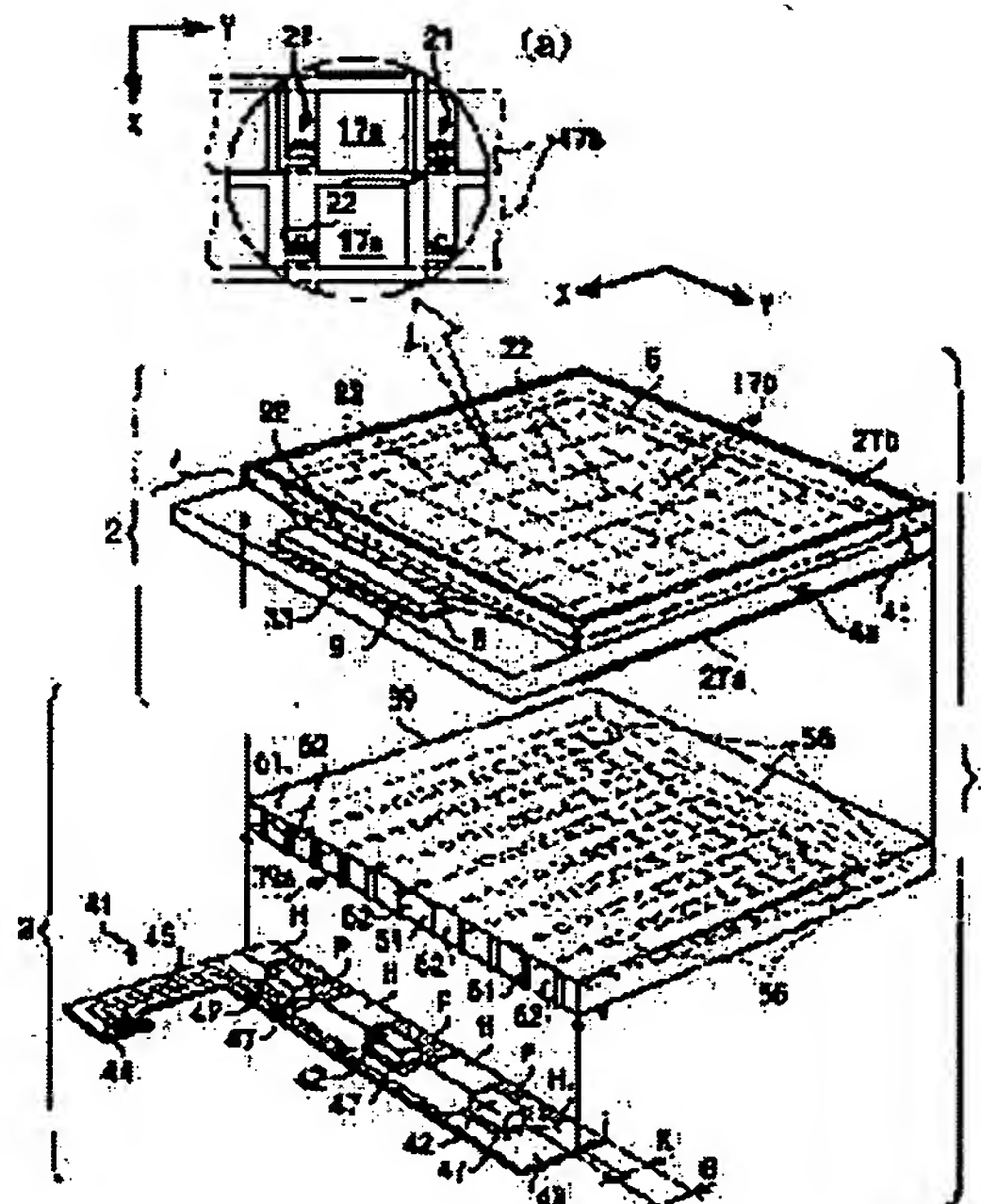
Priority number : 2002059561 Priority date : 05.03.2002 Priority country : JP

(54) LIGHTING DEVICE, LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid locally high luminance in the vicinity of point light sources, and prevent the decrease of luminance over the light outgoing surface of a light guide, related to light emitted from the point light sources.

SOLUTION: A lighting device 3 comprises the light sources 42 emitting light, and the light guide 39 which receives the light of the light sources 42 from a light incident surface 39a and emits the light from the light outgoing surface. An optical pattern composed continually of prism surfaces 61 and flat surfaces 62 is formed on the light incident surface 39a. Since the light emitted from the light sources 42 is diffused into the planar direction thereof by the optical pattern, locally high luminance regions in the light guide 39 in the vicinity of the LEDs (the point light sources) 42 are not produced. Additionally, the luminance of the light emitted in a plane shape from the light outgoing surface is not degraded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The lighting system characterized by having the light source which generates light, and the transparent material which receives the light from this light source from a light entering surface, and carries out outgoing radiation from an optical outgoing radiation side, and forming in said light entering surface the optical pattern with which a prism side and a flat surface continue.

[Claim 2] The cross section is the lighting system with which it projects or becomes depressed and the shape of a triangle comes out while said prism side extends linearly in the thickness direction of said transparent material in claim 1, and it is characterized by a certain thing.

[Claim 3] It is the lighting system with which it projects or becomes depressed and the shape of a right triangle to which the cross section makes said light entering surface a base comes out while said prism side extends linearly in the thickness direction of said transparent material in claim 1, and it is characterized by a certain thing.

[Claim 4] It is the lighting system with which it projects or becomes depressed and the shape of 2 equilateral triangles in which the cross section sharpened rather than the equilateral triangle comes out while said prism side extends linearly in the thickness direction of said transparent material in claim 1, and it is characterized by a certain thing.

[Claim 5] The width of face of said prism side at least is a lighting system of claim 2 to claim 4 with which abbreviation etc. is carried out throughout the thickness direction of said transparent material, and it is, and is characterized by things in any one.

[Claim 6] It is the lighting system which 10-50 micrometers of the height or the depth of said prism side is 0.02-0.03mm desirably in any one at least, and the vertical angle of said prism side is 80-120 degrees, and is characterized by the pitch of said prism being [of claim 1 to claim 5] 100-300 micrometers.

[Claim 7] The width of face of the dot pattern which two or more dot patterns for adjusting the rate of optical refraction were formed in the optical outgoing radiation side of said transparent material and/or the field of the opposite side in claim 1, and was formed in the location nearest to said light entering surface among those dot patterns is a lighting system characterized by being smaller than the die length of the base of said prism side.

[Claim 8] The lighting system characterized by forming two or more stripe patterns for adjusting the rate of optical refraction in the optical outgoing radiation side of said transparent material, and/or the field of the opposite side in claim 1.

[Claim 9] The lighting system characterized by to have the light source which generates light, the substrate which supports this light source, and the transparent material which receives the light from said light source from a light entering surface, and carries out outgoing radiation from an optical outgoing-radiation side, and for the optical field for stopping the brightness of the local high brightness field generated near said light source to be established in the field which supported said light source among said substrates, and to be formed the optical pattern with which a prism side and a flat surface continue in said light entering surface.

[Claim 10] It is the lighting system characterized by being formed by preparing the member in which said optical field is hard to reflect light in claim 9 on said substrate near the luminescence side of said light source.

[Claim 11] It is the lighting system which said optical field is a field on said substrate in claim 9, and is characterized by being formed by preparing the member which is hard to reflect light in the field at which the light from said light source arrives.

[Claim 12] The member in which it is hard to reflect said light in claim 10 or claim 11 is a lighting system characterized by being prepared in the range larger than the optical directivity field which said light source has.

[Claim 13] The lighting system which is the front face of said substrate of claim 9 to claim 12 in which said light source was prepared [in / at least / any one], and is characterized by establishing a light reflex field in the boundary region of said optical field.

[Claim 14] It is the lighting system characterized by forming said light reflex field of a white field in claim 13.

[Claim 15] The member of claim 10 to claim 14 in which it is [in / at least / any one] hard to reflect said light is a lighting system characterized by being a light absorption member, an optical diffusion member, or a light transmission member.

[Claim 16] The member of claim 10 to claim 14 in which it is [in / at least / any one] hard to reflect said light is a lighting system characterized by being printing of black or gray.

[Claim 17] It is the lighting system characterized by having the YAG fluorescent substance of claim 1 to claim 16 with which said light source was established [in / at least / any one] around blue LED and this blue LED.

[Claim 18] It is liquid crystal equipment characterized by being constituted by the lighting system which indicated said lighting system from claim 1 to claim 17 in the liquid crystal equipment which has the lighting system which generates light in the shape of a field, and the liquid crystal panel countered and prepared in the luminescence side of this lighting system.

[Claim 19] It is electronic equipment characterized by being constituted by the liquid crystal equipment which indicated said liquid crystal equipment to claim 18 in the electronic equipment which has the liquid crystal equipment possessing a liquid crystal layer, the case which holds this liquid crystal equipment, and the control means which controls actuation of said liquid crystal equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the lighting system which generates light, the liquid crystal equipment constituted using this lighting system, and the electronic equipment constituted using this liquid crystal equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Liquid crystal equipment is widely used for current, a portable telephone, a Personal Digital Assistant machine, a digital camera, a video camera, and various kinds of other electronic equipment. In many cases, liquid crystal equipment is used as a display for displaying images, such as an alphabetic character, a figure, and a graphic form.

[0003] The orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer is controlled for every display dot by generally controlling the electrical potential difference impressed to a liquid crystal layer for every display dot in liquid crystal equipment. And the light which passes the liquid crystal layer is modulated by orientation control of the liquid crystal molecule, and this displays an image called an alphabetic character etc.

[0004] In addition, a display dot is the minimum display unit of a large number which constitute the effective viewing area of a liquid crystal panel, for example, when mixing of R, G, and B in three primary colors performs a full color display, the display unit of each one color is a display dot, these 3 color-specification dots gather and one pixel is constituted. Moreover, when performing monochrome display, one display unit is a display dot and the display dot constitutes one pixel as it is.

[0005] According to the approach of supplying light to a liquid crystal layer, there are two kinds of the above-mentioned liquid crystal equipment, high-reflective-liquid-crystal equipment and transparency mold liquid crystal equipment. High-reflective-liquid-crystal equipment is a method supplied to this liquid crystal layer by reflecting extraneous lights, such as sunlight and indoor light, on the background of a liquid crystal layer. Moreover, transparency mold liquid crystal equipment is a method which supplies the light which arranges a lighting system in the background of a liquid crystal layer, and is generated from this lighting system to a liquid crystal layer. Moreover, the so-called liquid crystal equipment of the method which has the means of displaying of a reflective mold and the means of displaying of a transparency mold collectively, and a transfective reflective mold method is also known for current.

[0006] As a conventional lighting system, as shown in drawing 11 (a), light entering surface 151a of the tabular light guide plate 151 whose space perpendicular direction of a drawing is the direction of board thickness is countered, and there is a lighting system which arranges one or more punctiform light sources 152, and changes. In this lighting system, the light which carries out outgoing radiation to punctiform from the light source 152 is introduced inside a transparent material 151 through light entering surface 151a, and outgoing radiation of that light is carried out to the shape of a field from optical outgoing radiation side 151b of a transparent material 151 (for example, patent reference 1 reference).

[0007] However, in this conventional lighting system, the brightness of the field A near each light source 152 among transparent materials 151 became high locally, and those fields A may have been superfluously recognized brightly by the observer. On these specifications, the field where brightness becomes high locally such is made a local high brightness field. This field A usually becomes a circularly near configuration in many cases, and, for that reason, this field A may be called an eye field alias.

[0008] In order to prevent generating of the above-mentioned local high brightness field A, as conventionally shown in drawing 11 (b), preparing the radii-like notch 153 and the so-called R configuration in the field which counters each light source 152 among light entering surface 151a of a transparent material 151 is known. Moreover, as shown in drawing 12 (c), in a transparent material 151, the distance L between the field-like effective luminescence field W and the light source 152 is set up for a long time, and the structure to which it is not conspicuous in the effective luminescence field W, and the local high brightness field A is carried out is also known. Furthermore, as shown in drawing 12 (d), in order are not conspicuous and to carry out the local high brightness field A, the structure which arranges the high diffusion sheet 154 of an optical diffusion degree in optical outgoing radiation side 151b of a transparent material 151 highly [the Hayes value] is also known.

[0009]

[Patent reference 1] JP,10-260404,A (the 3rd page, drawing 1)

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even when the structure of a gap was really adopted as the structure of forming a notch 153 in light entering surface 151a of a transparent material 151 like drawing 11 (b), the structure which lengthens distance L between the effective luminescence field W and the light source 152 like drawing 12 (c), the structure of forming the diffusion sheet 154 like drawing 12 (d) further, etc., the local high brightness field A was not able to be erased completely.

[0011] This invention is accomplished in view of the above-mentioned trouble, and aims at canceling that brightness becomes high locally [near the punctiform light source] about the light generated from the punctiform light source.

[0012]

[Means for Solving the Problem] (1) In order to attain the above-mentioned purpose, the lighting system concerning this invention has the light source which generates light, and the transparent material which receives the light from this light source from a light entering surface, and carries out outgoing radiation from an optical outgoing radiation side, and is characterized by forming in said light entering surface the optical pattern with which a prism side and a flat surface continue.

[0013] According to this lighting system, since the light entering surface is made into the mere field where it is not continuation of a mere prism side, either, and a prism side and a flat surface continue again instead of a flat surface, the light included in a light entering surface fully diffuses in diffusion, especially the direction of a flat surface of a transparent material. For this reason, it can prevent certainly that a local high brightness field occurs into the part near the light source among transparent materials.

[0014] Moreover, when it is continuation of only a prism side, there is a possibility that the brightness of the outgoing radiation light

from a transparent material may fall, and the display screen may become dark, but if it is continuation at a prism side and a flat surface, the fall of brightness is prevented and a bright display can be realized.

[0015] (2) In the lighting system of the above-mentioned configuration, the cross section can form said prism side by triangle-like a projection or a hollow while it extends linearly in the thickness direction of a flat surface, i.e., the direction, and the direction of a right angle of said transparent material. If it carries out like this, the light included in the light entering surface of a transparent material can fully be diffused in the direction of a flat surface of the transparent material.

[0016] (3) In the lighting system of the above-mentioned configuration, the cross section can form said prism side by right-triangle-like the projection or hollow which makes said light entering surface a base while it extends linearly in the thickness direction of a flat surface, i.e., the direction, and the direction of a right angle of said transparent material. If it carries out like this, the light included in the light entering surface of a transparent material can fully be diffused in the direction of a flat surface of the transparent material.

[0017] (4) In the lighting system of the above-mentioned configuration, the cross section can form said prism side by 2 equilateral-triangle-like the projection or hollow which sharpened rather than the equilateral triangle while it extends linearly in the thickness direction of a flat surface, i.e., the direction, and the direction of a right angle of said transparent material. If it carries out like this, the light included in the light entering surface of a transparent material can fully be diffused in the direction of a flat surface of the transparent material.

[0018] (5) In the lighting system of the above-mentioned configuration, the width of face of said prism side is in abbreviation etc. by carrying out throughout the thickness direction of said transparent material, and its things are desirable. It is not the whole region of the thickness direction of a transparent material as how to establish a prism side, and establishing a prism side in a part of the thickness direction is also considered. Moreover, changing the width of face of a prism side along the thickness direction of a transparent material is also considered. However, it is possible that the effectiveness of suppressing generating of a local high brightness field in these cases becomes inadequate. On the other hand, if abbreviation etc. spreads and sets up the width of face of a prism side throughout the thickness direction of a transparent material, generating of a local high brightness field can be prevented certainly. Moreover, the thing on which abbreviation etc. spreads the width of face of a prism side throughout the thickness direction of a transparent material and to form is very easy on manufacture.

[0019] (6) In the lighting system of the above-mentioned configuration, 10-50 micrometers of the height or the depth of said prism side is 0.02-0.03mm desirably, the vertical angle of said prism side is 80-120 degrees, and, as for the pitch of said prism, it is desirable that it is 100-300 micrometers. Thereby, generating of a local high brightness field can be suppressed certainly, and, moreover, the brightness of outgoing radiation light can be maintained highly.

[0020] (7) As for the width of face of the dot pattern which two or more dot patterns for adjusting the rate of optical refraction were formed in the optical outgoing radiation side of said transparent material, and/or the field of the opposite side, and was formed in the location nearest to said light entering surface among those dot patterns, in the lighting system of the above-mentioned configuration, it is desirable to set up smaller than the die length of the base of said prism side. If it carries out like this, the light which went into the interior of a transparent material through the light entering surface can stop extent which participates in generating of a local high brightness field.

[0021] (8) In the lighting system of the above-mentioned configuration, two or more stripe patterns for adjusting the rate of optical refraction can be formed in the optical outgoing radiation side of said transparent material, and/or the field of the opposite side. According to the experiment of this invention person, the direction in the case of forming a prism side was more effective for the light entering surface of the transparent material in which the stripe pattern was formed than the case where a prism side is formed in the light entering surface of the transparent material in which the dot pattern was formed, about suppressing generating of a local high brightness field.

[0022] (9) Next, the light source in which the lighting system concerning this invention generates light and the substrate which supports this light source, In the field which has the transparent material which receives the light from said light source from a light entering surface, and carries out outgoing radiation from an optical outgoing radiation side, and supported said light source among said substrates The optical field for stopping the brightness of the local high brightness field generated near said light source is prepared, and it is characterized by forming in said light entering surface the optical pattern with which a prism side and a flat surface continue.

[0023] Since according to this lighting system an optical pattern including a prism side is formed in the light entering surface of a transparent material and an optical field is further prepared on the substrate by the side of the light source, generating of a local high brightness field can be prevented much more certainly according to the synergistic effect of an optical pattern and an optical field.

[0024] (10) In the lighting system of the above-mentioned configuration, said optical field can be formed by preparing the member in which it is hard to reflect light on said substrate near the luminescence side of said light source. Thereby, generating of a local high brightness field can be suppressed certainly.

[0025] (11) In the lighting system of the above-mentioned configuration, said optical field can be formed by preparing the member which it is [member] a field on said substrate and is hard to reflect light in the field at which the light from said light source arrives. Thereby, generating of a local high brightness field can be suppressed certainly.

[0026] (12) As for the member in which it is hard to reflect said light, in the lighting system of the above-mentioned configuration, it is desirable to be prepared in the range larger than the optical directivity field which said light source has. Generally, the light which comes out of the light source has the property, i.e., directivity, to go in the specific direction. A local high brightness field is generated corresponding to this optical directivity field in many cases. Therefore, if the member in which it is made to correspond to the optical directivity field of the light source as mentioned above, and is hard to reflect light is prepared, generating of a local high brightness field can be suppressed certainly.

[0027] (13) In the lighting system of the above-mentioned configuration, it is the front face of said substrate in which said light source was prepared, and it is desirable to establish a light reflex field in the boundary region of said optical field. The above-mentioned optical field is established in the field at which the light from the light source arrives sufficiently so much, and it functions as suppressing that a lot of reflected lights occur from this field. The light from the light source is not supplied so so much on a substrate in the boundary region of the above-mentioned optical field so that this may show. Therefore, if any measure is not taken against this boundary region, either, it is also considered that a big brightness difference arises between the optical field at which light fully arrives, and the boundary region at which light does not fully arrive. In this case, if the light reflex field is established in the above-mentioned boundary region, since it will become possible to make the amount of reflected lights in the circumference of an optical field increase, it becomes possible to suppress the above-mentioned brightness difference.

[0028] (14) In the lighting system of the above-mentioned configuration, said light reflex field can be formed by the white field. Moreover, this white field can be formed by printing white for example, on a substrate, or sticking a white seal on a substrate etc. (15) In the lighting system of the above-mentioned configuration, a light absorption member, an optical diffusion member, or a light transmission member can constitute the member in which it is hard to reflect said light. When using a light absorption member,

reflection of light can be suppressed by absorbing the light from the light source. Moreover, when using an optical diffusion member, light can suppress reflecting in the specific direction intensively by diffusing the light from the light source. Moreover, when using a light transmission member, reflection of light can be suppressed by making the light from the light source penetrate.

[0029] (16) In the lighting system of the above-mentioned configuration, the member in which it is hard to reflect said light can be formed by printing of black or gray. Or the member in which it is hard to reflect the light concerned can be formed also by sticking a black seal member and a gray seal member on a substrate.

[0030] (17) In the lighting system of the above-mentioned configuration, said light source can be formed with blue LED (Light Emitting Diode) and the YAG fluorescent substance prepared around this blue LED. This structure is the general configuration of LED for generating the white light.

[0031] (18) Next, in the liquid crystal equipment which has the liquid crystal panel which the liquid crystal equipment concerning this invention countered the luminescence side of the lighting system which generates light in the shape of a field, and this lighting system, and was prepared, it is characterized by constituting said lighting system by the lighting system of a configuration of having indicated above. According to the lighting system used with this liquid crystal equipment, since a local high brightness field does not occur near the light source, the uniform display of brightness is realizable over the whole surface of a viewing area.

[0032] (19) Next, in the electronic equipment which has the liquid crystal equipment with which the electronic equipment concerning this invention possesses a liquid crystal layer, the case which holds this liquid crystal equipment, and the control means which controls actuation of said liquid crystal equipment, it is characterized by constituting said liquid crystal equipment by the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration. Since according to the liquid crystal equipment used by this electronic equipment a high brightness field does not occur locally and the uniform display of brightness can be realized over the whole surface of a viewing area, a legible display is realizable for the information-display section of electronic equipment.

[0033]

[Embodiment of the Invention] (Operation gestalt of a lighting system and liquid crystal equipment) Hereafter, those operation gestalten are mentioned as an example and the lighting system and liquid crystal equipment concerning this invention are explained. Drawing 1 is an active matrix using TFD (Thin Film Diode: thin-film diode) which is the switching element of 2 terminal molds, and shows the operation gestalt at the time of applying this invention to the liquid crystal equipment of the COG (Chip On Glass) method which is the structure of mounting IC for a drive directly on a substrate.

[0034] In drawing 1, liquid crystal equipment 1 is formed by attaching a lighting system 3 to a liquid crystal panel 2. The liquid crystal panel 2 is formed by sticking 1st substrate 4a and 2nd substrate 4b by the annular sealant 6. Between 1st substrate 4a and 2nd substrate 4b, as shown in drawing 2, the clearance maintained by the spacer 14 and the so-called cel gap 12 are formed, in this cel gap 12, liquid crystal is enclosed and the liquid crystal layer 13 is formed.

[0035] In drawing 2, 1st substrate 4a has 1st base material 11a which saw from arrow-head B, is a rectangle-like and was formed by glass, plastics, etc., the transfective reflective film 16 is formed in the liquid crystal side front face of the 1st base material 11a, TFD21 and dot electrode 17a are formed on it, and orientation film 18a is formed on it. Before sticking the substrates 4a and 4b of a pair on the front face of orientation film 18a by the sealant 6, orientation processing called rubbing processing etc. is performed.

[0036] Moreover, the outside front face of 1st base material 11a is equipped with polarizing plate 27a by attachment etc. It functions as this polarizing plate 27a making the linearly polarized light which turns to a certain one direction penetrate, and not making the other polarization penetrate by absorption, distribution, etc.

[0037] After the transfective reflective film 16 forms a light reflex nature ingredient, for example, aluminum, by sputtering etc. and forms the reflective film, it is formed by forming the opening 19 for optical passage in the location corresponding to each dot electrode 17a by photo etching. In addition, thickness of the reflective film is made thin instead of forming opening 19, and both the function to reflect light, and the function to make light penetrate can be given.

[0038] TFD21 is formed between dot electrode 17a and the Rhine wiring 22, as shown in drawing 1 (a). They set spacing mutually in the direction (namely, the direction of X and the direction of a right angle) of Y, and the Rhine wiring 22 is put in order in parallel, and is formed in the shape of a stripe as a whole while two or more each is prolonged in the direction of X, as shown in drawing 1. In addition, at drawing 1, in order to show structure intelligibly, although the Rhine wiring 22 is opened greatly and several are typically drawn [wiring] in spacing, much Rhine wiring 22 is formed at spacing with a very narrow book in practice.

[0039] Each TFD21 is formed by connecting 1st TFD element 21a and 2nd TFD element 21b to a serial, as shown in drawing 3. This TFD21 is formed as follows, for example. That is, 1st layer 22a of the Rhine wiring 22 and the 1st metal 23 of TFD21 are first formed by TaW (tantalum tungsten). Next, 2nd layer 22b of the Rhine wiring 22 and the insulator layer 24 of TFD21 are formed by anodizing. Next, 3rd layer 22c of the Rhine wiring 22 and the 2nd metal 26 of TFD21 are formed, for example by Cr (chromium).

[0040] The 2nd metal 26 of 1st TFD element 21a is prolonged from 3rd layer 22c of the Rhine wiring 22. Moreover, dot electrode 17a is formed so that it may lap at the tip of the 2nd metal 26 of 2nd TFD element 21b. Considering that an electrical signal flows towards dot electrode 17a from the Rhine wiring 22, along the direction of a current, in 1st TFD element 21a, an electrical signal flows in order of the 2nd electrode 26 -> insulator layer 24 -> 1st metal 23, and, on the other hand, an electrical signal flows by 2nd TFD element 21b in order of the 1st metal 23 -> insulator layer 24 -> 2nd metal 26.

[0041] That is, between 1st TFD element 21a and 2nd TFD element 21b, the TFD element of the pair of the reverse sense is electrically connected to the serial mutually. Generally such structure is called back two back (Back-to-Back) structure, and it is known that the stable property can be acquired compared with the case where TFD of this structure constitutes TFD only with one TFD element.

[0042] Dot electrode 17a formed at the tip of 2nd TFD element 21b of TFD21 in piles is formed by performing photolithography processing and etching processing to a metallic oxide called ITO (Indium Tin Oxide) etc. As dot electrode 17a is shown in drawing 1 (a), plurality is put in order by seriate along the extension direction of X, i.e., direction, of one Rhine wiring 22, and the seriate dot electrode 22 of each other is further put in order in parallel in the direction of Y of the Rhine wiring 22 and a right angle, i.e., the direction. Consequently, two or more dot electrode 17a is arranged in the shape of a matrix in the flat surface specified by the direction of X, and the direction of Y.

[0043] The viewing area for displaying an image is formed by, as for two or more dot electrode 17a, those each constituting every one of the display dots, and arranging two or more those display dots in the shape of a matrix.

[0044] In drawing 2, 2nd substrate 4b which counters 1st substrate 4a has 2nd base material 11b which saw from arrow-head B, is a rectangle-like and was formed by glass, plastics, etc. And a color filter 28 is formed in the liquid crystal side front face of this 2nd base material 11b, Rhine electrode 17b is formed on it, and orientation film 18b is formed on it. Before sticking the substrates 4a and 4b of a pair on the front face of orientation film 18a by the sealant 6, orientation processing called rubbing processing etc. is performed.

[0045] Moreover, the outside front face of 2nd base material 11b is equipped with polarizing plate 27b by attachment etc. It functions as this polarizing plate 27b making the linearly polarized light which turns to a certain different one direction from the polarization

transparency shaft of polarizing plate 27a by the side of 1st substrate 4a penetrate, and not making the other polarization penetrate by absorption, distribution, etc.

[0046] As shown in drawing 1 and drawing 1 (a), it extends in the direction of Y of the Rhine wiring 22 and a right angle, i.e., the direction, and Rhine electrode 17b sets spacing mutually in the direction of X which are it and a right-angled direction, and is formed in the shape of a stripe in parallel, i.e., as a whole. Moreover, as shown in drawing 1 (a), each Rhine electrode 17b is formed so that two or more dot electrode 17a located in a line in the direction of Y seriate may be countered. And the field with which dot electrode 17a and Rhine electrode 17b lap constitutes a display dot.

[0047] In addition, at drawing 1, in order to show structure intelligibly, although Rhine electrode 17b is opened greatly and several are typically drawn [b] in spacing, much Rhine electrode 17b is formed at spacing with a very narrow book in practice.

[0048] In drawing 2, a color filter 28 is formed by the protection-from-light field 31 formed between 3 color picture elements 29 of R, G, and B which were put in order in the predetermined array, and those picture elements 29, i.e., a black mask. As an array of each various picture element 29 of R, G, and B, there are a stripe array, a delta array, a mosaic array, etc., for example. Moreover, each color picture element 29 is formed in the location corresponding to the display dot in which dot electrode 17a and Rhine electrode 17b are formed by lapping.

[0049] In drawing 1, 1st substrate 4a has the overhang section 7 jutted out over the outside of 2nd substrate 4b, and wiring 32 and a terminal 33 are formed in the front face of the overhang section 7. IC9 for a drive is mounted in the field in which these wiring 32 and terminals 33 gather by ACF (Anisotropic Conductive Film: anisotropy electric conduction film)8. As shown in drawing 2, IC9 for a drive has the bump 36 who is the terminal of the projecting configuration. Moreover, ACF8 is formed by making many detailed electric conduction particles 38 mix in the resin 37 which has hardening properties, such as thermosetting, thermoplasticity, or ultraviolet-rays hardenability. The bump 36 of the output side of the wiring 32 formed on the overhang section 7 of 1st substrate 4a and IC9 for a drive is connected conductively by the electric conduction particle 38 in ACF8. Moreover, the bump 36 of the input side of IC9 for a drive is also connected conductively to a terminal 33 by the electric conduction particle.

[0050] In drawing 2, wiring 32 and a terminal 33 are formed in coincidence, when forming the Rhine wiring 22 and dot electrode 17a on 1st substrate 4a. In addition, on the overhang section 7, it extends as it is, it comes out, and the Rhine wiring 22 is wiring 32. Moreover, the flow material 34 of a globular form or a cylindrical shape is mixed in the interior of the sealant 6 which pastes up 1st substrate 4a and 2nd substrate 4b. After Rhine electrode 17b formed on 2nd substrate 4b is taken about to the place of a sealant 6 on 2nd substrate 4b, it is connected conductively to the wiring 32 on 1st substrate 4a through the flow material 34. By the above configuration, IC9 for a drive mounted on 1st substrate 4a can supply a signal to the electrode of both the Rhine wiring 22 on 1st substrate 4a therefore dot electrode 17a, and Rhine electrode 17b on 2nd substrate 4b.

[0051] In drawing 1, the lighting system 3 countered and arranged in the outside front face of 1st substrate 4a which constitutes a liquid crystal panel 2 has the transparent material 39 tabular by the shape of a rectangle formed by transparent plastics, and light equipment 41 attached in the transparent material 39. In drawing 2, the field of a liquid crystal panel 2 and the opposite side is equipped with the light reflex sheet 52 by attachment among transparent materials 39. Moreover, the field which counters a liquid crystal panel 2 among transparent materials 39 is equipped with the optical diffusion sheet 53 by attachment, and it is further equipped with the prism sheet 54 by attachment on it.

[0052] The light reflex sheet 52 reflects the light which came out from the field of a liquid crystal panel 2 and the opposite side to the exterior among transparent materials 39, passes a transparent material 39 again, and carries out outgoing radiation to the exterior from the field which counters a liquid crystal panel 2 among transparent materials 39. The optical diffusion sheet 53 distributes the light which carried out outgoing radiation from the field which counters a liquid crystal panel 2 among transparent materials 39 in diffusion, i.e., the many directions. The prism sheet 54 is the sheet member which formed prism, i.e., the transparent body with two or more flat surfaces which are not parallel, in the field which counters the field which counters a liquid crystal panel 2, and/or a transparent material 39, and it acts so that the light which came out of the optical diffusion sheet 53 may be turned in the fixed direction.

[0053] In drawing 1, light equipment 41 has three LED42 as the light source which generates light in punctiform, and the substrate 43 which supports those LED42. LED42 can also be made into one piece if needed, or can also be made [two or more / other than three piece]. A substrate 43 has the control circuit 47 connected to the wiring 46 prolonged from terminals 44 and those terminals on the translucent film which has flexibility by the product made from plastics, and those wiring 46. A control circuit 47 generates the current for driving LED42. LED42 fixes by adhesion etc. on a substrate 43 so that it may connect with a control circuit 47.

[0054] LED42 has blue LED48 which generates blue glow, and resin 49 prepared in the luminescence side of blue LED48 including the YAG fluorescent substance, as shown in drawing 2. When the blue glow generated from blue LED48 passes resin 49, a part of the blue glow is changed into a mixed light with yellow light, i.e., green light, and red light in a YAG fluorescent substance, and the white light is acquired in the luminescence side 51 by mixing with the blue glow which carried out outgoing radiation to the exterior without this hitting a YAG fluorescent substance.

[0055] The attachment cost K is set up at the tip of the substrate 43 of light equipment 41, and this attachment cost K fixes by adhesion through the light reflex sheet 52 to the liquid crystal panel 2 of the transparent materials 39, and the field of the opposite side. It can replace with such an adhesion method, a projection, for example, a pin, can be formed in the proper place of a transparent material 39, fitting structure, for example, a hole, can be prepared in the location of the substrate 43 corresponding to it, and the structure of fixing light equipment 41 to a transparent material 39 can also be adopted by carrying out fitting of those pins and holes.

[0056] In addition, although the light reflex sheet 52 was formed between the transparent material 39 and the substrate 43 with this operation gestalt, a substrate 43 can be directly fixed to a transparent material 39, and a substrate 43 and the outside front face of a transparent material 39 can also be equipped with the light reflex sheet 52 after that.

[0057] It is formed in the field of a liquid crystal panel 2 and the opposite side among transparent materials 39 by the array pattern with two or more fixed projected parts 56 as a dot pattern. These projected parts 56 are formed in order to take out the light which advances while carrying out total reflection of the interior of a transparent material 39 to the exterior of a transparent material 39.

Drawing 4 shows the structure which removed the liquid crystal panel 2 in drawing 2, and looked at a transparent material 39 and light equipment 41 from arrow-head B. Each projected part 56 is superficially formed in the shape of a rectangle, and it is formed so that area may become large, as the side still nearer to light equipment 41 is formed in a small area and separates from light equipment 41, as shown in drawing 4.

[0058] Thus, it is for making into homogeneity light of the shape of a field supplied to a liquid crystal panel 2 from a transparent material 39 to change the area of a projected part 56 according to the distance from light equipment 41 by weakening the quantity of light of the light by which outgoing radiation is carried out toward a liquid crystal panel 2 by the side near light equipment 41, and strengthening the quantity of light of the light by which outgoing radiation is carried out toward a liquid crystal panel 2 by the side far from light equipment 41.

[0059] In addition, in drawing 2, the light reflex sheet 52, the optical diffusion sheet 53, and the prism sheet 54 can omit either of

them, or all if needed.

[0060] In drawing 4, rather than the location in which LED42 is formed among the substrates 43 which constitute light equipment 41, it is the front face of the field G by the side of a transparent material 39, and the light reflex field H is established in the field between adjacent LED42. Moreover, it is between those light reflex fields H, and the optical field P for stopping the brightness of the local high brightness field A (refer to drawing 11 (a)) is formed near the front field 51 of the luminescence side 51 of LED42, i.e., a luminescence side.

[0061] In the case of this operation gestalt, the light reflex field H is formed with the white ingredient 57 printed on the substrate 43, as shown in drawing 2. Moreover, the optical field P is formed with the black ingredient 58 formed on the white ingredient 57. This black ingredient 58 acts as a member in which it is hard to reflect light. The optical field P and the light reflex field H are formed over both the field between the luminescence sides 51 of light entering surface 39a and LED42 of a transparent material 39, and the field where a substrate 43 laps with a transparent material 39.

[0062] The light reflex field H is not restricted to printing of a white ingredient, but it can realize forming substrate 43 itself with a white ingredient, by pasting up a white sheet, etc. Moreover, about a color, it is not restricted to white but can consider as the color of others which can reflect light.

[0063] Moreover, the member which constitutes the optical field P and in which it is hard to reflect light is not restricted to printing of a black ingredient, but can be realized forming substrate 43 itself with a black ingredient, by pasting up a black sheet, etc. Moreover, about a color, it is not restricted black but can carry out to the color of others which can absorb light, for example, gray.

[0064] Drawing 5 expands the part in which LED42 was formed among the structures which attached the substrate 43 which constitutes light equipment 41, and the transparent material 39, and is shown. Generally, LED42 has directivity about outgoing radiation light. That is, the light which comes out from the luminescence side 51 of LED42 is strong in a specific direction, and has a weak property in the specific direction. The graphic form shown in drawing 5 with Sign S shows the optical directivity of LED42.

[0065] If the view of this optical directivity diagram S is explained, in drawing 5 (a), the luminous intensity which the luminous intensity which progresses in the rectilinear-propagation direction shown by the arrow head C0 among the light which comes out of LED42 has the magnitude shown by the die length of an arrow head C0, and progresses in each direction of arrow heads C1, C2, C3, and C4 has the reinforcement corresponding to the die length of each arrow head. Light does not carry out outgoing radiation in the just beside direction of the luminescence side of LED42, i.e., the just beside direction with an include angle of 0 degree, so that clearly from this directivity diagram S. In addition, the optical directivity of LED42 is not superficial, and as shown in drawing 5 (b), it is discovered also in the height direction. That is, LED42 has the optical directivity shown with the optical three dimension directivity diagram S.

[0066] In this operation gestalt, the superficial width of face D of the optical field P for suppressing generating of a local high brightness field is formed so that it may become the range larger than the above-mentioned optical directivity diagram S. It can suppress certainly by this that the light from LED42 reflects with a substrate 43, consequently the local high brightness field which originates in the reflected light concerned and is generated can be stopped certainly.

[0067] In addition, although the superficial width of face D of the optical field P is decided as mentioned above, as superficial die-length E of the optical field P is shown in drawing 5 (b), it is decided to be it regardless of the optical directivity diagram S. Specifically, die-length E of the optical field P is set up for a long time than the field where the light which came out from the luminescence side 51 of LED42 reaches a substrate 43 directly through between a transparent material 39 and LED42. If it carries out like this, the reflected light of the part which is the reflected light from a substrate 43 and contributes to generating of a local high brightness field can be stopped certainly.

[0068] In addition, in adopting the structure of making the light reflex sheet 52 intervening between a substrate 43 and a transparent material 39 like this operation gestalt, it reflects with the light reflex sheet 52, and the light which came out of LED42 and went into the transparent material 39 does not reach to the optical field P. Therefore, whether it forms the optical field P about the field which laps with the light reflex sheet 52 or does not prepare, there may be no change in the effectiveness about suppressing generating of a local high brightness field. However, since the light which penetrates the light reflex sheet 52 may exist and it prevents that such a light reflects with a substrate 43 and participates in generating of a local high brightness field, if it can do, it is desirable to form the optical field P also on the substrate 43 of the field which overlaps the light reflex sheet 52.

[0069] Moreover, the configuration of not forming the light reflex sheet 52 between a substrate 43 and a transparent material 39 like this operation gestalt, equipping **** of a transparent material 39 with a substrate 43 directly as a modification of liquid crystal equipment, and equipping a substrate 43 and the outside front face of a transparent material 39 with the light reflex sheet 52 after that can be considered. In such a case, outgoing radiation may be carried out into the exterior of a transparent material 39, i.e., space, without the light which came out of LED42 and carried out incidence to the transparent material 39 carrying out total reflection in the side edge near LED42 in the interface of a transparent material 39 and outer space among transparent materials 39. In such a case, since the light has a possibility of reflecting with a substrate 43 and participating in generating of a local high brightness field when the light which carries out outgoing radiation to the exterior of a transparent material 39 reaches a substrate 43, it is desirable to establish the optical field P also in the field on the substrate 43 considered that such the reflected light occurs.

[0070] Furthermore, the configuration of equipping **** of a transparent material 39 with a substrate 43 directly is also considered as a modification of liquid crystal equipment, without adopting the light reflex sheet 52. Also in this case, outgoing radiation may be carried out into the exterior of a transparent material 39, i.e., space, without the light which came out of LED42 and carried out incidence to the transparent material 39 carrying out total reflection in the side edge near LED42 in the interface of a transparent material 39 and outer space among transparent materials 39. Since the light has a possibility of reflecting with a substrate 43 and participating in generating of a local high brightness field when the light which carries out outgoing radiation also of such a case to the exterior of a transparent material 39 reaches a substrate 43, it is desirable to establish the optical field P also in the field on the substrate 43 considered that such the reflected light occurs.

[0071] It is as above-mentioned by forming the optical field P on the substrate 43 near LED42 that generating of a local high brightness field can be suppressed. With this operation gestalt, a light reflex field H called a white field etc. is formed between the optical fields P of the pair which adjoins the upper pan. Generally, although light tends to arrive at the front field of the luminescence side of LED42, light cannot reach a part for the both side parts of the staging area 42 of LED42 of an adjacent pair, i.e., LED, easily. And this is considered to be one of the reasons of being easy to generate a local high brightness field corresponding to the front field of LED42. If the light reflex field H is established in the staging area of LED42 of an adjacent pair like this operation gestalt about this, the amount of reflected lights on the substrate 43 in the field concerned to which the quantity of light tends to fall can be increased, and, so, generating of a local high brightness field can be suppressed much more certainly.

[0072] Next, as shown in drawing 1 and drawing 4, the optical pattern with which the prism side 61 and a flat surface 62 continue by turns is formed in light entering surface 39a of a transparent material 39. It is the thing of the transparent body with two or more flat

surfaces which are not parallel to prism, and a prism side is external surface of such prism. With this operation gestalt, the crest-like projection is prepared as a prism side 61 by the shape of a cross-section triangle prolonged in the shape of a straight line over the whole region of the height direction of light entering surface 39a of a transparent material 39, i.e., thickness direction **.

[0073] In addition, the prism side 61 is not restricted to being prepared over the whole region of the height direction of board thickness of light entering surface 39a, i.e., the direction of a transparent material 39, but can also be established in the partial location of the height direction. Moreover, height is lower than two equilateral triangles of the shape of an equilateral triangle made into a base, and the configuration where height is higher than the shape of the equilateral triangle, namely, it sharpened, and the above-mentioned equilateral triangle, namely, the shape of a cross-section triangle of the prism side 61 can make light entering surface 39a the shape of a triangle of two equilateral triangles of a flat configuration, a right triangle, and arbitration other than these. Moreover, the cross-section configuration of the prism side 61 can be made into the shape of a polygon other than the shape of a triangle.

[0074] As mentioned above, with this operation gestalt, since the prism side 61 was established in light entering surface 39a of a transparent material 39, it can prevent much more certainly that a local high brightness field occurs to the near field of LED42 conjointly with existence of the optical field P which diffused moderately the light which comes out of LED42 and goes into a transparent material 39 in the direction of a flat surface of a transparent material 39 according to the prism side 61 concerned, therefore was prepared on the substrate 43.

[0075] In addition, establishing only the prism side 61 continuously in establishing the prism side 61 in light entering surface 39a of a transparent material 39, i.e., making the whole surface of light entering surface 39a into the continuous prism side 61, *****.

However, with this operation gestalt, such a continuous prism side 61 is not adopted, but the optical pattern with which the prism side 61 and a flat surface 62 continue by turns is adopted.

[0076] Thus, when the flat surface 62 was made to intervene between the prism sides 61 of the pair which adjoins each other mutually, compared with the case where the prism side 61 is made to continue, it was checked by experiment of this invention person that generating of a local high brightness field can be prevented much more certainly. This is considered to be because for the direction which made the flat surface 62 intervene between the prism sides 61 to be able to make the diffusion condition of light much more remarkable compared with the case where the prism side 61 is made to continue.

[0077] Moreover, if the prism side 61 is made to continue, without making a flat surface 62 intervene, it is possible that the brightness of outgoing radiation light falls, but if it is made to make the prism side 61 and a flat surface 62 continue, the fall of brightness can be prevented and a bright display can be performed.

[0078] In addition, as shown in drawing 5 (a), a part for the base part of the shape of a cross-section triangle which constitutes the prism side 61 is formed for a long time than the width of face of projected part 56a nearest to the prism side 61. If it puts in another way, when forming two or more projected parts 56 for adjusting optical refraction in the field of the opposite side of a liquid crystal panel 2 among transparent materials 39, the width of face of projected part 56a which is in the location nearest to the prism side 61 among those projected parts 56 is formed smaller than a part for the base part of the prism side 61.

[0079] Hereafter, the actuation is explained about the liquid crystal equipment which consists of the above-mentioned configuration.

[0080] When extraneous lights, such as sunlight and indoor light, are enough, as an arrow head F shows to drawing 2, after an extraneous light is incorporated inside a liquid crystal panel 2 through 2nd substrate 4b and this extraneous light passes the liquid crystal layer 13, it reflects by the transfective reflective film 16, and the liquid crystal layer 13 is supplied.

[0081] On the other hand, when an extraneous light is inadequate, LED42 in the light equipment 41 which constitutes a lighting system 3 is turned on. The light which appeared from LED42 in punctiform at this time is introduced inside this transparent material 39 from light entering surface 39a of a transparent material 39, as an arrow head J shows, and after that, outgoing radiation is directly carried out from the field which counters a liquid crystal-panel 2, i.e., an optical outgoing radiation side, or after coming out from the field of the opposite side in which the projected part 56 was formed and reflecting with the light reflex sheet 52, outgoing radiation of it is carried out from an optical outgoing radiation side. Thus, the light which carries out outgoing radiation is supplied to the liquid crystal layer 13 as a field-like light through the opening 19 formed in the transfective reflective film 16 from every place of an optical outgoing radiation side.

[0082] While light is supplied to the liquid crystal layer 13 as mentioned above, about a liquid crystal panel 2, it is controlled by IC9 for a drive, for example, a scan signal is supplied to the Rhine wiring 22, and a data signal is supplied to coincidence at Rhine electrode 17b. If TFD21 of a specific display dot will be in a selection condition (namely, ON state) according to the potential difference of a scan signal and a data signal at this time, a video signal will be written in the liquid crystal capacity in that display dot, and if TFD21 concerned will be in the condition (namely, OFF state) of not choosing, after that, that signal will be stored in the display dot concerned, and will drive the liquid crystal layer in the display dot concerned.

[0083] In this way, the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer 13 is controlled for every display dot, and, so, the light which passes the liquid crystal layer 13 is modulated for every display dot. And when the light modulated in this way passes polarizing plate 27b, images, such as an alphabetic character, a figure, and a graphic form, are displayed in the effective viewing area of a liquid crystal panel 2.

[0084] While the display which used liquid crystal as mentioned above is performed, in drawing 4, the light generated from LED42 is incorporated inside this transparent material 39 from light entering surface 39a of a transparent material 39. And while going on carrying out total reflection of the interior of a transparent material 39, when specific optical conditions are satisfied, outgoing radiation of this light is carried out to the shape of a field from a transparent material 39, and it is supplied to a liquid crystal panel 2.

[0085] Under the present circumstances, the light which came out of LED42 has high reinforcement in the front field of the luminescence side 51 of LED42 concerned, and reinforcement becomes weak in the field separated from LED42 concerned in a longitudinal direction. For this reason, into the part near LED42, it is easy to generate a local high brightness field among transparent materials 39. However, with this operation gestalt, since the optical pattern with which the prism side 61 and a flat surface 62 follow light entering surface 39a of a transparent material 39 by turns was prepared, the light which carried out incidence to light entering surface 39a fully diffuses in the direction of a flat surface of a transparent material 39. For this reason, it can prevent certainly that a local high brightness field occurs into the part near LED42 among transparent materials 39. Moreover, the fall of brightness can also be prevented.

[0086] Moreover, with this operation gestalt, since the black optical field P was established in the front field of the luminescence side 51 of LED42, the quantity of light of the light corresponding to the front field of the luminescence side 51 of LED42 is stopped. For this reason, generating of the above local high brightness fields can be further suppressed according to the synergistic effect with an operation of an optical pattern including the prism side 61.

[0087] Furthermore, with this operation gestalt, since the white light reflex field H was established in the field left in the longitudinal direction of LED42, i.e., the near field of LED42, the fall of the quantity of light of the light in the field of the longitudinal direction of LED42 can be suppressed. For this reason, generating of the above local high brightness fields can be further suppressed according to

the synergistic effect of preparing an operation of an optical pattern and the black optical field P including the prism side 61.

[0088] (Modification) Drawing 6 shows the modification of the prism side established in light entering surface 39a of a transparent material 39. Although the cross-section configuration adopted the projection of the shape of an equilateral triangle, and 2 equilateral triangles as a prism side 61 in drawing 5 (a), the cross-section configuration has adopted the right-triangle-like projection as a prism side 61 in the example shown in drawing 6.

[0089] Drawing 7 shows other modifications of the prism side established in light entering surface 39a of a transparent material 39.

With the operation gestalt shown by drawing 5 (a) and drawing 6, although the projection was adopted as a prism side 61, in the example shown in drawing 7, it became depressed, especially the cross-section configuration has adopted the hollow of the shape of the shape of an equilateral triangle, and 2 equilateral triangles as a prism side.

[0090] Drawing 8 shows the modification of the optical pattern for adjusting the rate of optical refraction prepared in the optical field-like outgoing radiation side and the field of it and the opposite side in a transparent material 39. With the operation gestalt shown in drawing 5, although the dot-like projected part 56 was adopted as such an optical pattern, in the example shown in drawing 8, the projection 63 of the shape of two or more straight line which extends in a longitudinal direction to the direction of incidence of the light from LED42, i.e., a stripe pattern, is adopted as an optical pattern. In drawing 8, although the cross-section configuration of the stripe pattern 63 is made into the shape of a triangle, this can also be made into the shape of the shape of a rectangle, and a hemicycle etc.

[0091] In order to carry out outgoing radiation of the light of the shape of a field of uniform strength from the optical outgoing radiation side in the reason 39 same with having enlarged gradually, i.e., a transparent material, as the area of the dot-like projected part 56 is separated from LED42 in drawing 5, array-pitch M of two or more stripe projections 63 is formed so that it may become nectar gradually. In addition, it can replace with this and the structure of enlarging magnitude of the stripe projection 63 gradually can also be adopted.

[0092] Furthermore, with the operation gestalt of drawing 5, processing called printing of a black ingredient etc. was performed as a member in which it is hard to reflect the light for forming the optical field P for preventing generating of a local high brightness field. That is, the light absorption member was used as a member in which it is hard to reflect light. However, the member in which it is hard to reflect light is not restricted to such a light absorption member, for example, can also be formed by the optical diffusion member or the light transmission member.

[0093] (Operation gestalt of electronic equipment) Drawing 9 shows 1 operation gestalt of the portable telephone which is an example of the electronic equipment concerning this invention. The portable telephone 90 shown here is constituted by storing an antenna 91, a loudspeaker 92, liquid crystal equipment 100, a key switch 93, and various components called microphone 94 grade in the sheathing case 96 as a case. Moreover, the control circuit substrate 97 in which the control circuit for controlling actuation of each above-mentioned component was carried is formed in the interior of the sheathing case 96. The liquid crystal equipment 1 shown in drawing 1 can constitute liquid crystal equipment 100.

[0094] In this portable telephone 90, the signal inputted through a key switch 93 and a microphone 94, the received data received with the antenna 91 are inputted into the control circuit on the control circuit substrate 97. And the control circuit displays images, such as a figure, an alphabetic character, and a pattern, in the screen of liquid crystal equipment 1 based on the inputted various data, and transmits transmit data through an antenna 91 further.

[0095] On the relation which prepared the optical pattern which changes from the prism side 61 and a flat surface 62 to light entering surface 39a of a transparent material 39, among the effective viewing areas of a liquid crystal panel 2, it can prevent that a local high brightness field occurs, and uniform brightness can be expressed to the side near LED42 as the liquid crystal equipment 1 shown in drawing 1. Therefore, if such liquid crystal equipment 1 is used as liquid crystal equipment 100 of drawing 9, the uniform legible display of brightness can be performed to the display of a portable telephone 90.

[0096] Drawing 10 shows other operation gestalten of the electronic equipment concerning this invention. The electronic equipment shown here is constituted by the source 101 of a display information output, the display information processing circuit 102, a power circuit 103, a timing generator 104, and liquid crystal equipment 100. And liquid crystal equipment 100 has a liquid crystal panel 107 and the drive circuit 106.

[0097] The source 101 of a display information output is equipped with memory called RAM (Random Access Memory) etc., a storage unit called various disks etc., the tuning circuit which carries out the alignment output of the digital image signal, and supplies the display information of the picture signal of a predetermined format etc. to the display information processing circuit 102 based on various kinds of clock signals generated by the timing generator 104.

[0098] Next, the display information processing circuit 102 is equipped with many circuits of common knowledge, such as magnification and an inverter circuit, a rotation circuit, a gamma correction circuit, and a clamping circuit, performs processing of display information in which it inputted, and supplies a picture signal to the drive circuit 106 with a clock signal CLK. Here, the drive circuit 106 names an inspection circuit etc. generically with a scanning-line drive circuit (not shown) and a data-line drive circuit (not shown). Moreover, a power circuit 103 supplies predetermined supply voltage to each above-mentioned component.

[0099] Also in the electronic equipment of this operation gestalt, the uniform display of brightness without a local high brightness field can be performed by using the liquid crystal equipment 1 shown in drawing 1 as liquid crystal equipment 100.

[0100] (Other operation gestalten) although the desirable operation gestalt was mentioned and this invention was explained above, this invention is not limited to the operation gestalt, within the limits of invention indicated to the claim, is boiled variously and can be changed.

[0101] For example, although this invention was applied to the liquid crystal equipment of the COG method which is the structure of mounting IC for a drive in a substrate front face directly with the operation gestalt shown in drawing 1, it replaces with a COG method and, of course, this invention can be applied to the liquid crystal equipment of structure which connects IC for a drive to a liquid crystal panel through a wiring substrate called FPC (Flexible Printed Circuit) etc. Moreover, this invention is applicable also to the liquid crystal equipment of structure which connects to a liquid crystal panel the TAB (Tape Automated Bonding) substrate with which IC for a drive was mounted.

[0102] Moreover, although this invention was applied to the liquid crystal equipment of the active matrix of the structure attached to each display dot by using as a switching element TFD which is the active element of 2 terminal molds with the operation gestalt shown in drawing 1 The liquid crystal equipment of the passive matrix which replaces with this and does not use an active component, This invention is applicable also to the liquid crystal equipment of the active matrix of the structure attached to each display dot by using the active element of 3 terminal molds called TFT (Thin Film Transistor) etc. as a switching element etc.

[0103] Moreover, with the operation gestalt shown in drawing 1, although it is common that TN mold is used as liquid crystal The liquid crystal equipment of structure replace with this and using BTN (Bi-stable Twisted Nematic) mold liquid crystal, The liquid crystal equipment of structure using the liquid crystal of the bistability mold which has memory nature called strong dielectric mold

liquid crystal etc., The color (guest) which has an anisotropy in absorption of the light in the liquid crystal equipment of structure using the liquid crystal of macromolecule distributed process input output equipment, and the direction of a major axis and the direction of a minor axis of a molecule is dissolved in the liquid crystal (host) of fixed molecular arrangement. This invention is applicable also to the liquid crystal equipment of the various structures of the liquid crystal equipment of structure using the liquid crystal of GH (guest host) mold which made a liquid crystal molecule and parallel arrange a color molecule etc.

[0104] Moreover, while a liquid crystal molecule arranges this invention perpendicularly to both substrates at the time of no electrical-potential-difference impressing, at the time of electrical-potential-difference impression, a liquid crystal molecule can apply it also to the liquid crystal equipment of a configuration of using the perpendicular orientation (namely, homeotropic orientation) of arranging horizontally to both substrates.

[0105] Moreover, while a liquid crystal molecule arranges this invention horizontally to both substrates at the time of no electrical-potential-difference impressing, at the time of electrical-potential-difference impression, a liquid crystal molecule can apply it also to the liquid crystal equipment of a configuration of using the parallel orientation (namely, level orientation or homogeneous orientation) of arranging perpendicularly to both substrates.

[0106] As mentioned above, various things can be used for the liquid crystal equipment which can apply this invention as liquid crystal or an orientation method.

[0107] Moreover, in drawing 9, although this invention was applied to the portable telephone as electronic equipment, this invention is applicable to the electronic equipment of Personal Digital Assistant machine, digital camera, video camera, and others versatility.

[0108]

[Example] (The 1st example) it is shown in drawing 13 (a) -- as -- the height of the prism side 61 -- $L1=10-50$ micrometer -- desirable -- $0.02-0.3$ mm -- carrying out -- a vertical angle -- $\alpha=80^\circ$ -- it considered as 120° degrees, the pitch was set to $P1=100-300$ micrometer, and distance between the luminescence side of LED42 and light entering surface 39a of a transparent material 39 was set to $l=0.2$ mm or less of D. Moreover, as shown in drawing 13 (b), the height of the luminescence side of LED42 was set to $H1=0.7$ mm, the height of LED42 was set to $H2=1.0$ mm, and the height of light entering surface 39a of a transparent material 39 was set to $H3=0.8-0.9$ mm. When the conditions of LED42 and prism side 61 grade were set up as mentioned above, the local high brightness field could decrease to extent which is satisfactory practically, and, moreover, has secured the brightness of the light which carries out outgoing radiation from a transparent material 39 in sufficient magnitude.

[0109] (The 2nd example) Next, in drawing 14 (a), it is the transparent material 39 whose diagonal size is 2 inches, and that whose light entering surface 39a is a mere flat surface, this invention product with which light entering surface 39a consists of continuation at a prism side and a flat surface, and three kinds of transparent materials 39 of thing ** whose light entering surface 39a is continuation of only a prism side were prepared.

[0110] And light entering surface 39a of each transparent material 39 was countered, and three LED42 was installed as the light source. Moreover, the light reflex sheet 66 was formed in the rear-face side of each transparent material 39, and the optical diffusion sheet 67, 1st prism sheet 68a, and 2nd prism sheet 68b were further prepared in the optical outgoing radiation side of each transparent material 39. 1st prism sheet 68a and a 2nd prism sheet 68b prism pattern have been arranged so that it may intersect perpendicularly mutually.

[0111] In each above-mentioned lighting system, the 15mA [per piece] current of LED42 was supplied, and they were turned on. And in drawing 14 (b), the brightness in five points shown by ** on the optical outgoing radiation side of a transparent material 39 - ** was measured using luminance-meter BM5A (TOPCON CORP. make).

[0112] The above measurement result is shown in drawing 15. In drawing 15, "average luminance" is the average of the brightness measured in ** - **. Moreover, "homogeneity" is the average of "brightness nonuniformity." The following thing became clear from this measurement result. That is, the local high brightness field generated near LED42 in a transparent material 39 was reduced by the thing of a configuration of having made the prism side and the flat surface continue to extent which is satisfactory practically. Moreover, the brightness nonuniformity in the optical outgoing radiation side of a transparent material was reduced by the thing of a configuration of having made the prism side and the flat surface continue to extent which is satisfactory practically. Furthermore, the average luminance in the optical outgoing radiation side of a transparent material had the highest thing of a configuration of having made the prism side and the flat surface continue. When preparing the optical pattern with which a prism side and a flat surface continue in the light entering surface of a transparent material by the above, brightness was high and it turned out that the outgoing radiation light which moreover does not have generating of a local high brightness field can be obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing each 1 operation gestalt of the lighting system concerning this invention, and liquid crystal equipment in the state of decomposition.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the cross-section structure of the liquid crystal equipment shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the perspective view showing an example of the active component used with the liquid crystal equipment of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the top view showing the planar structure of the lighting system used with the liquid crystal equipment of drawing 1 .

[Drawing 5] (a) is the top view expanding and showing the important section of drawing 4 , and (b) is the sectional view showing the cross-section structure of the important section.

[Drawing 6] It is the top view showing the modification of the prism side established in the light entering surface of a transparent material.

[Drawing 7] It is the top view showing other modifications of the prism side established in the light entering surface of a transparent material.

[Drawing 8] (a) is the top view showing the modification of an optical pattern prepared in the optical outgoing radiation side of a transparent material etc., and (b) is the sectional view.

[Drawing 9] It is the perspective view showing 1 operation gestalt of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 10] It is the block diagram showing other operation gestalten of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 11] It is the top view showing the conventional example of a lighting system.

[Drawing 12] It is the top view showing other conventional examples of a lighting system.

[Drawing 13] It is drawing showing one example of the lighting system concerning this invention, and (a) shows a top view and (b) shows the side-face sectional view.

[Drawing 14] It is drawing showing other examples of the lighting system concerning this invention, and (a) shows a side elevation and (b) shows the top view.

[Drawing 15] It is drawing showing the result of the measurement performed using the example shown in drawing 14 .

[Description of Notations]

Liquid crystal equipment, 2:liquid crystal panel, 3:lighting system, 4a, 4b : 1: A substrate, 16: The transfective reflective film, a 17a:dot electrode, a 17b:Rhine electrode, 18a, 18b : The orientation film, 19 : Opening, 21:TFD, 22:Rhine wiring, 27a, a 27b:polarizing plate, 28 : A color filter, 41:light equipment, 42:LED (light source), 43:substrate, 44 : A terminal, 51:luminescence side, 52:light reflex sheet, 53:light diffusion sheet, 54: A prism sheet, 56:projected part (dot pattern), 57 : A white ingredient, 58: A black ingredient, 61:prism side, 62:flat surface, 63:projection (stripe pattern), 90:portable telephone (electronic equipment), 100:liquid-crystal equipment, an A:local high brightness field, H:light-reflex field, K:attachment cost, a P:optical field, S:directivity diagram, W: Effective luminescence field

[Translation done.]

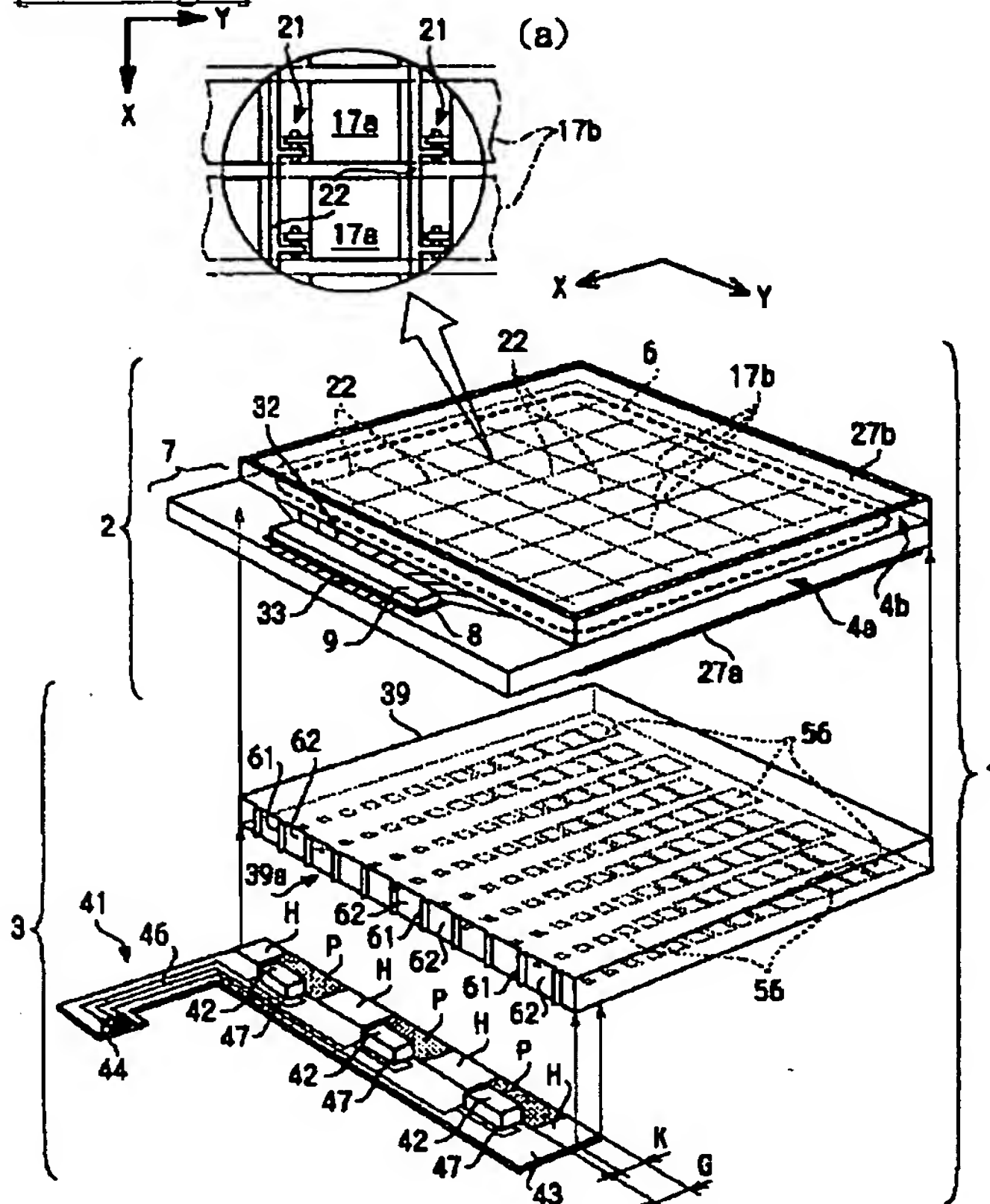
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

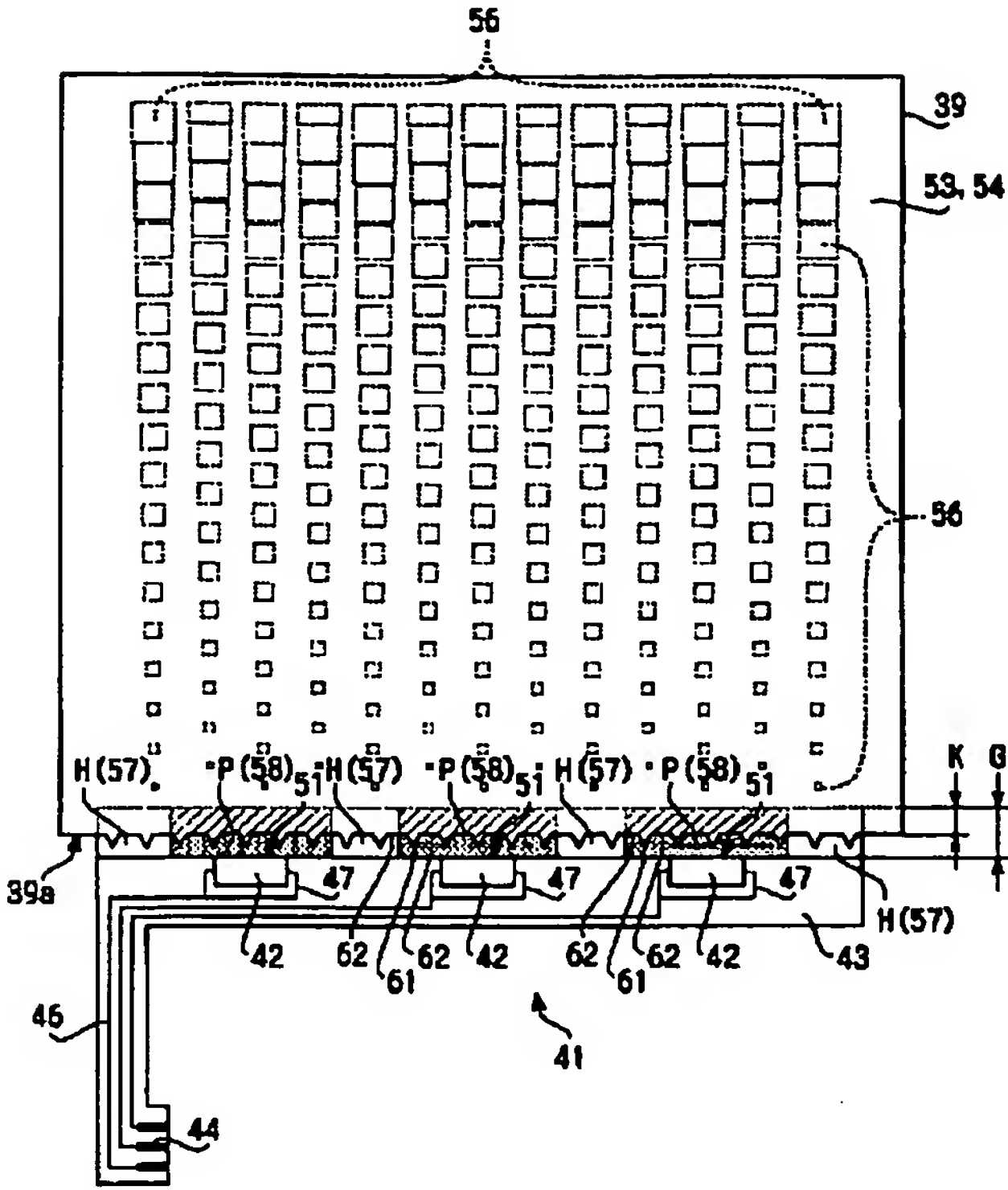
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

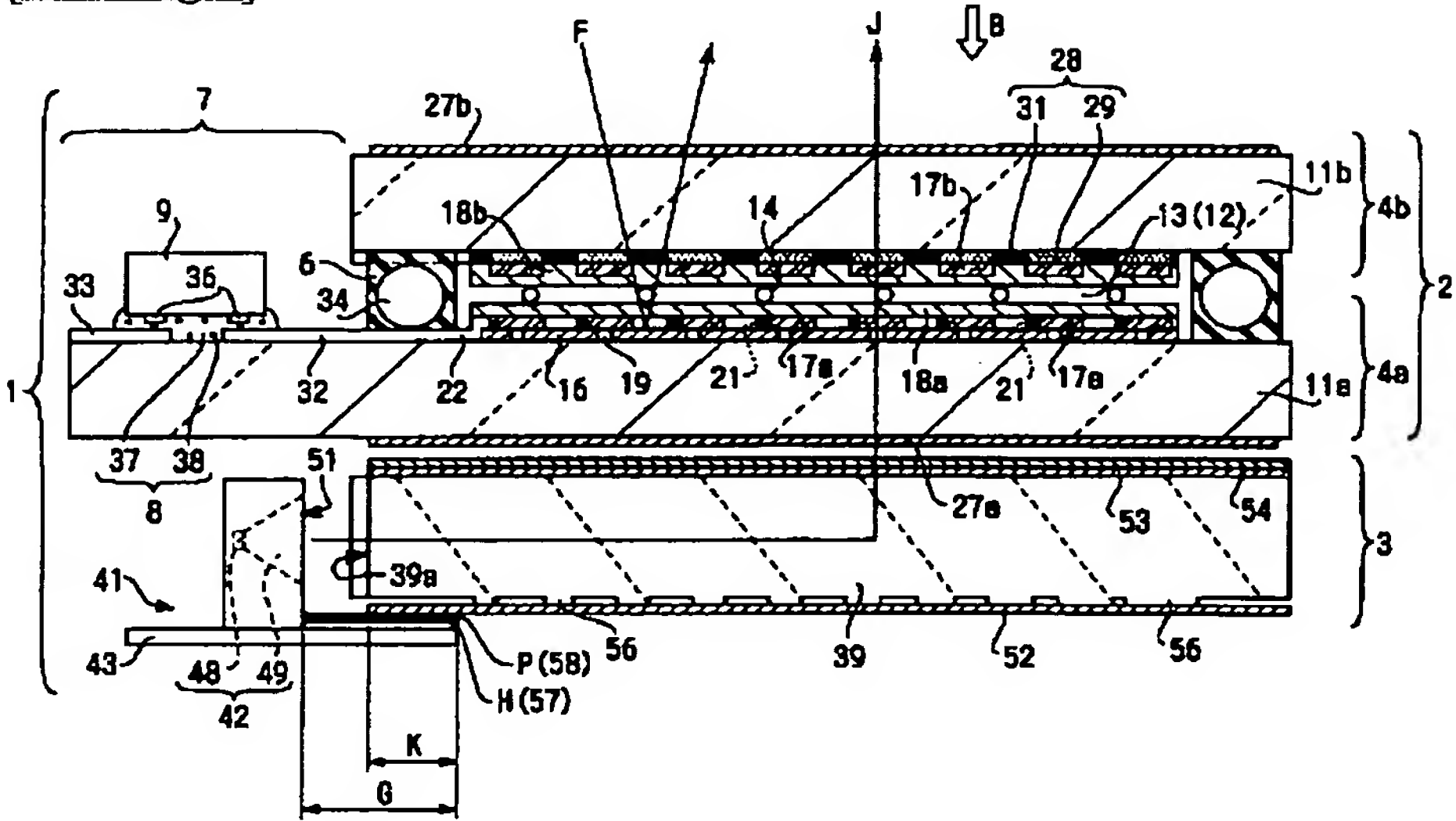
[Drawing 1]



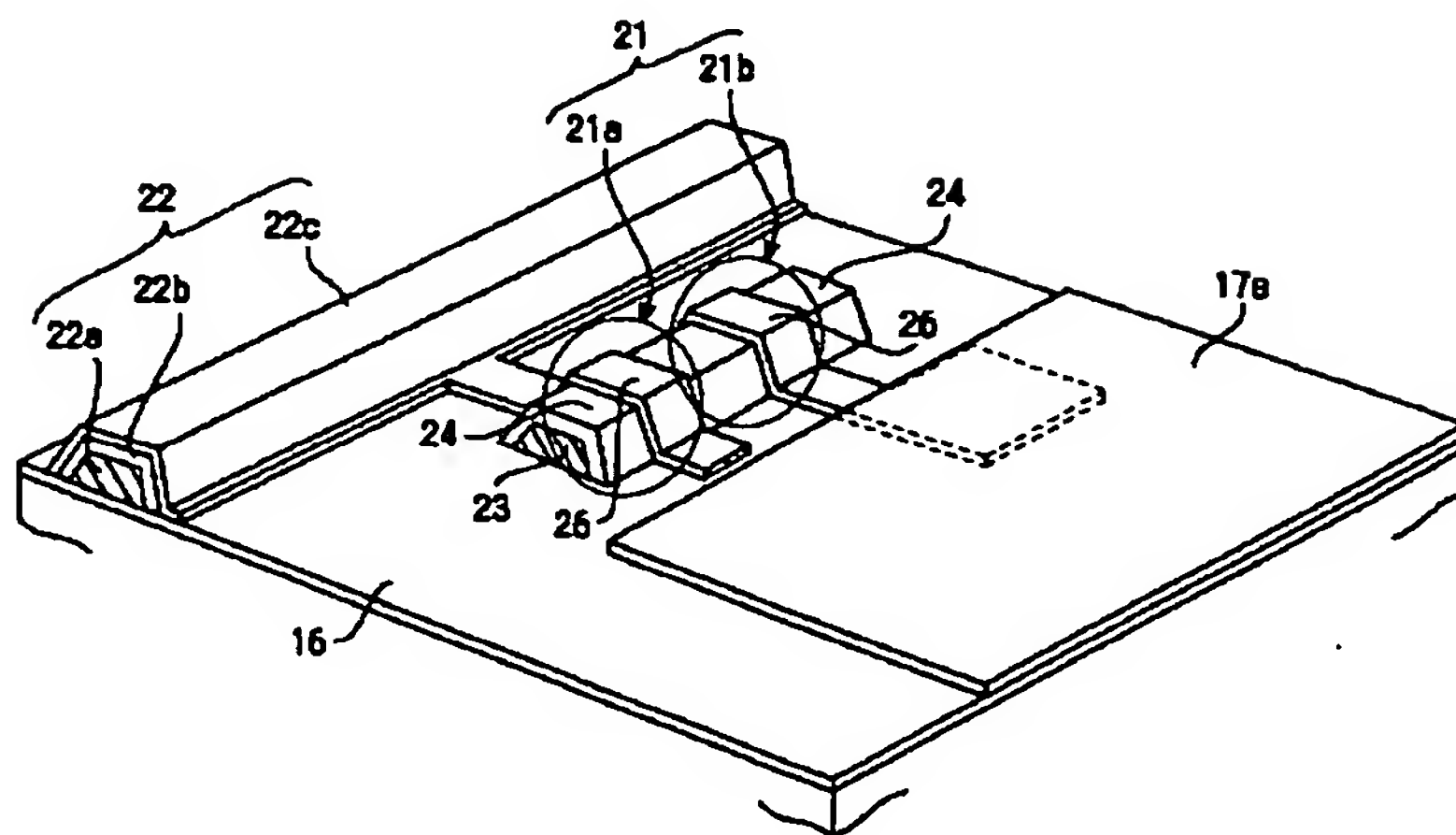
[Drawing 4]



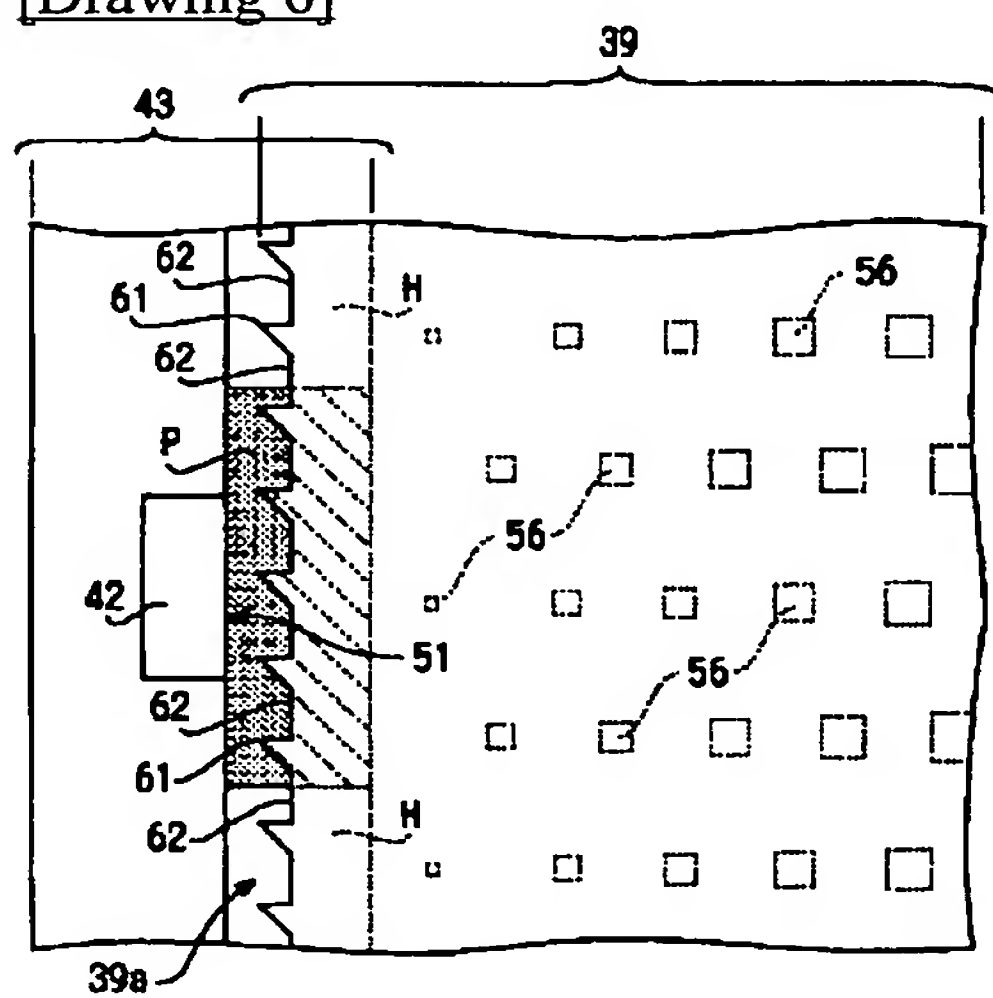
[Drawing 2]



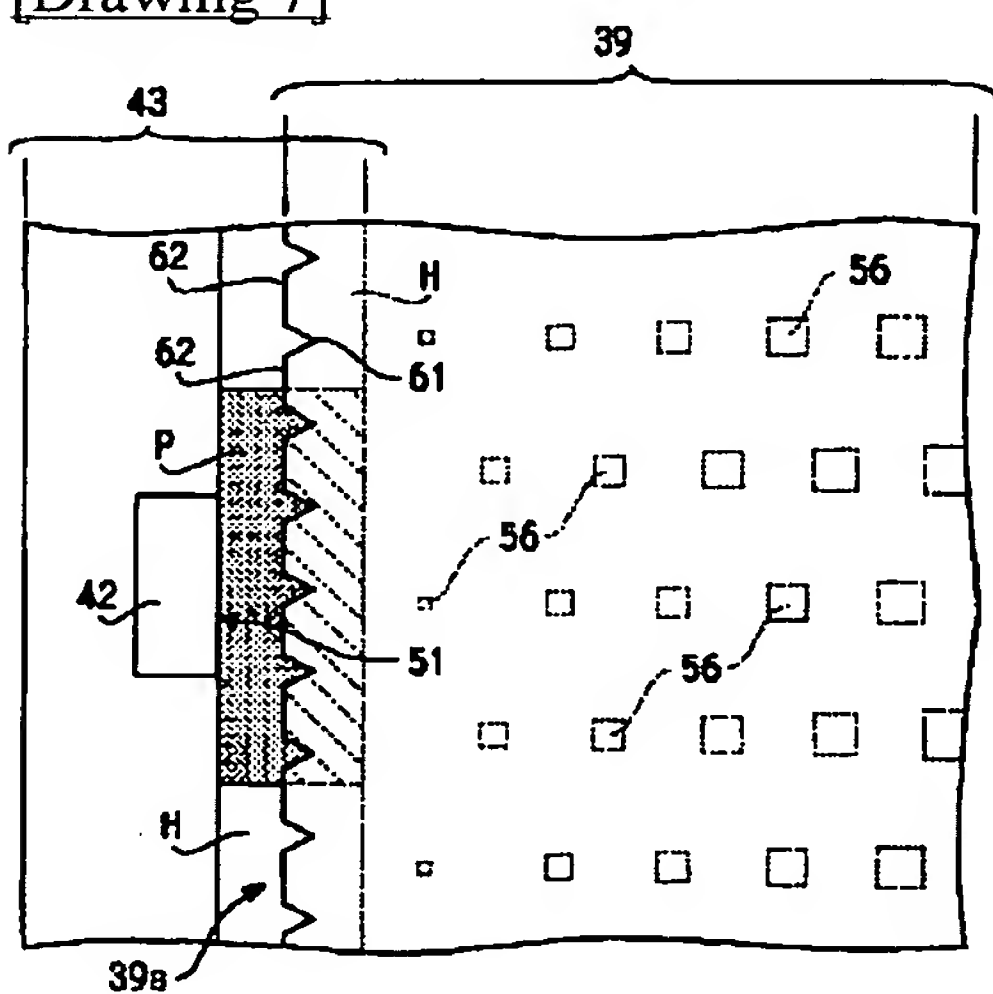
[Drawing 3]



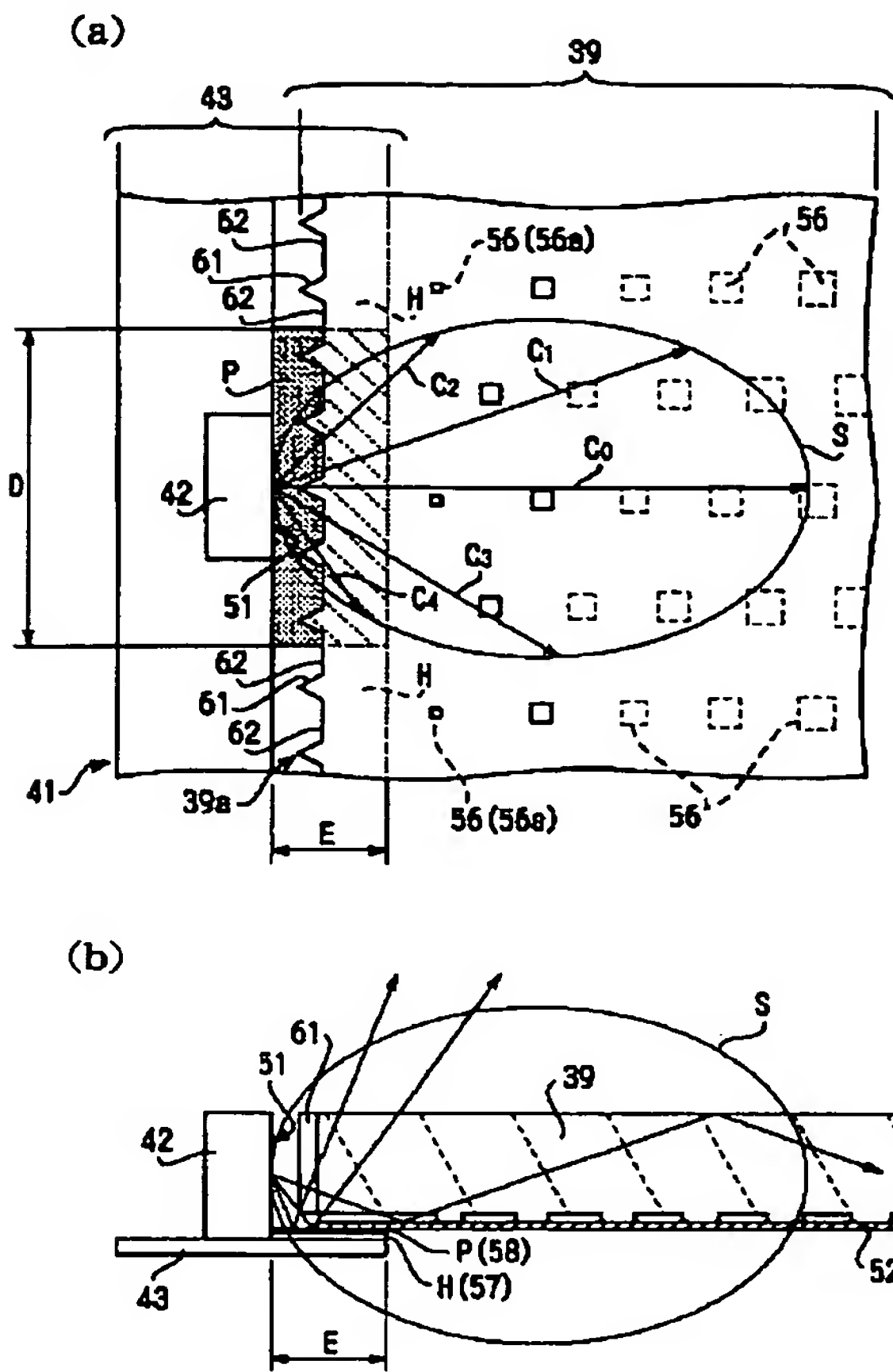
[Drawing 6]



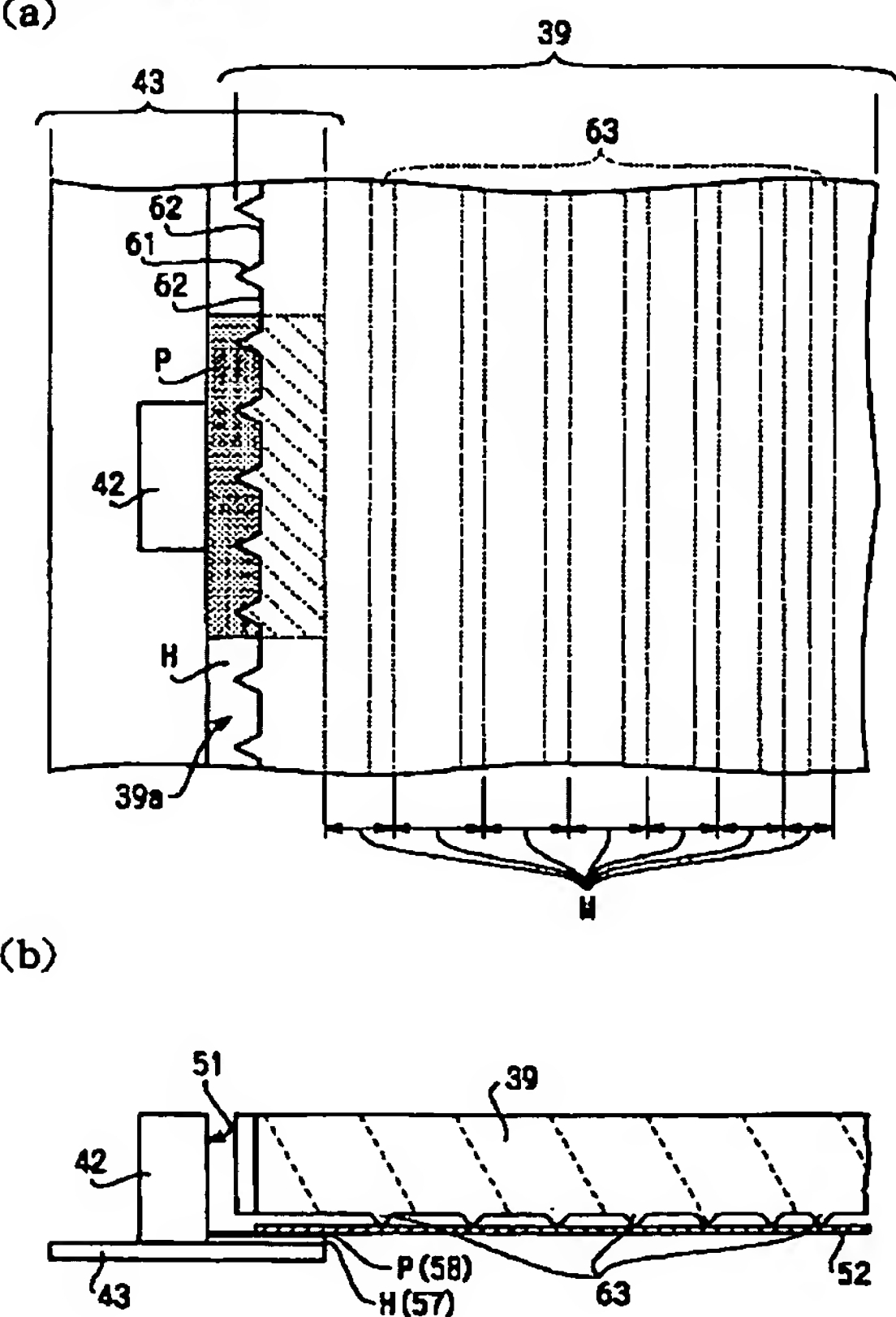
[Drawing 7]



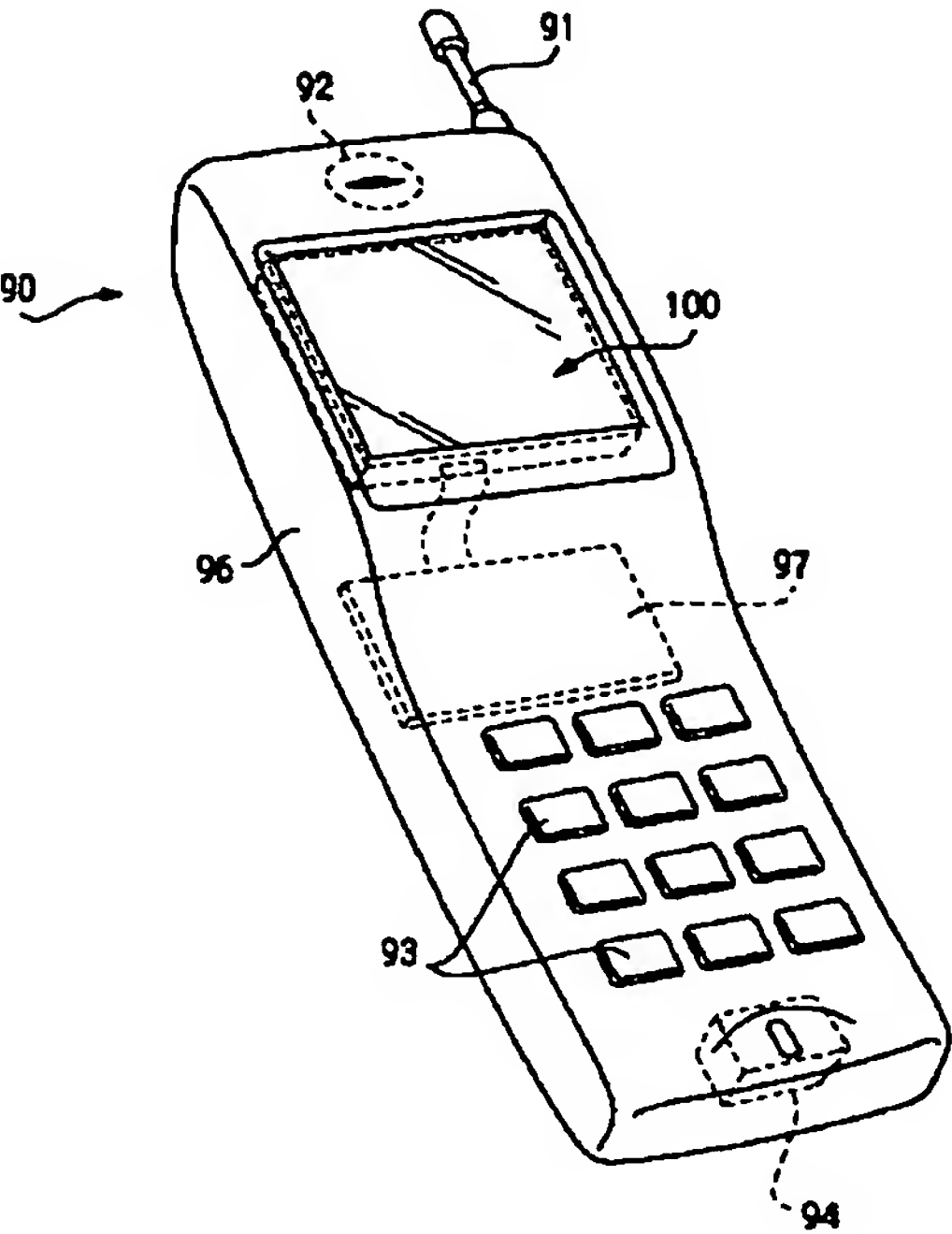
[Drawing 5]



[Drawing 8]



[Drawing 9]

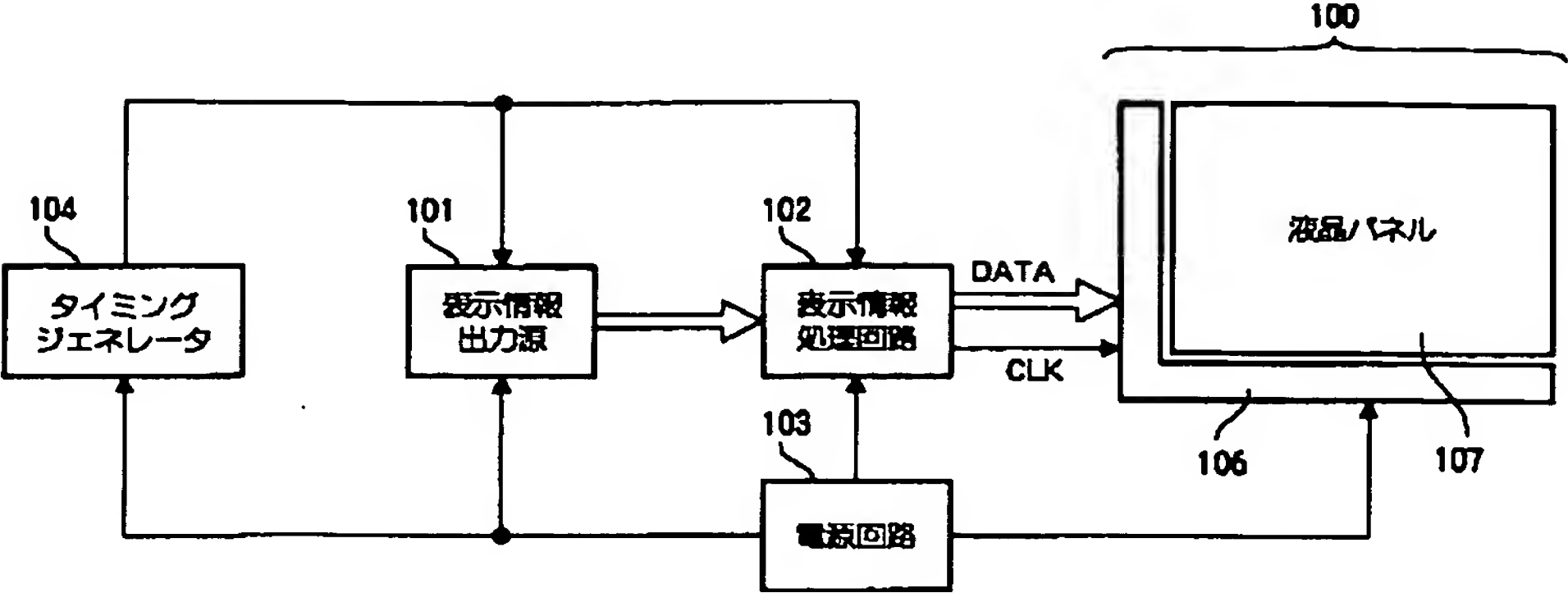


[Drawing 15]

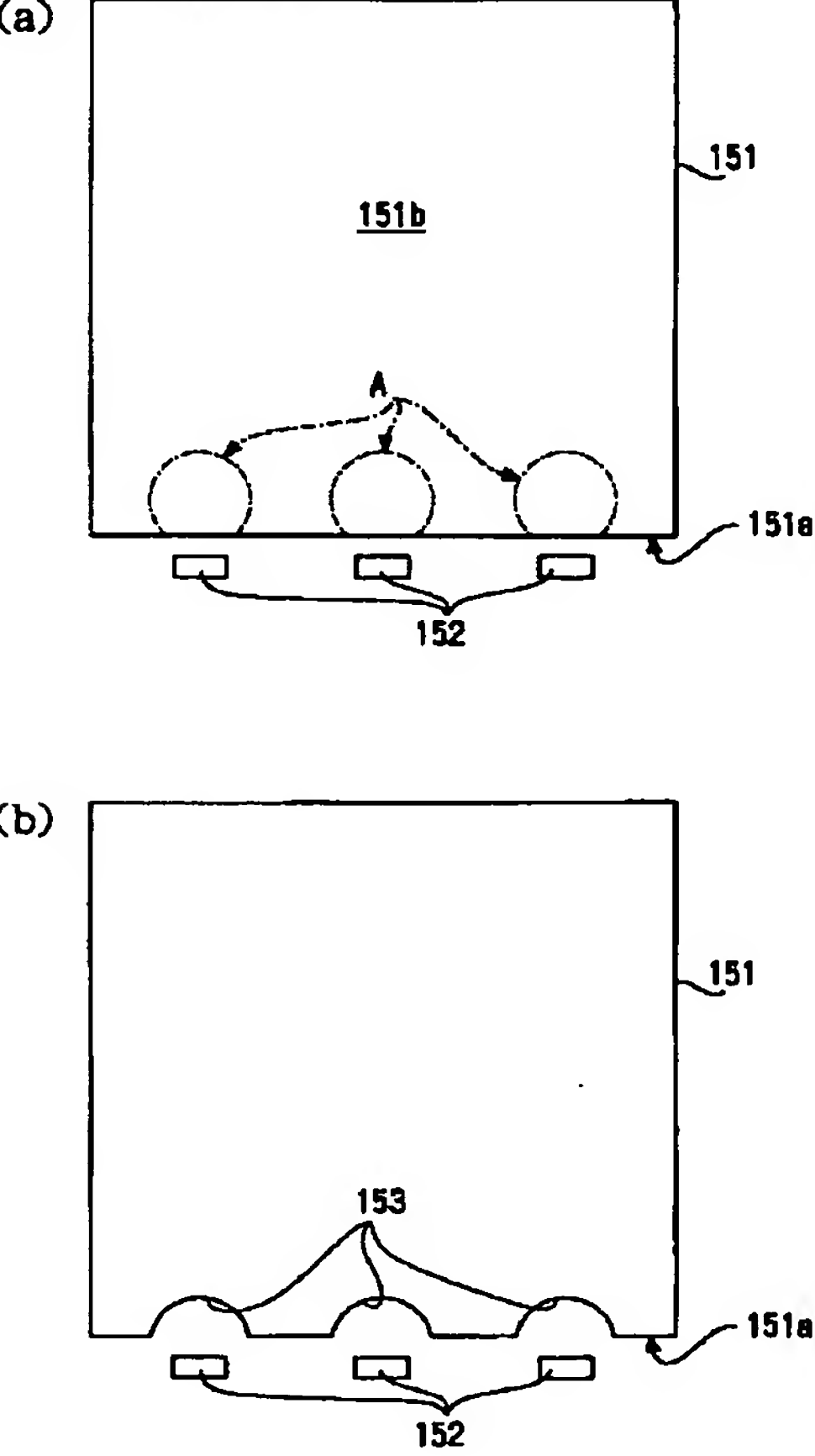
入光面の形状	平均輝度 (cd/m ²)	均一性 (%)	局所的 高輝度領域
平面のみ	1740	79	×
プリズム+平面	1760	81	○
プリズム連続	1360	85	◎

- × : 非常に目立つ
- : 実用上問題ない
- ◎ : 殆ど目立たない

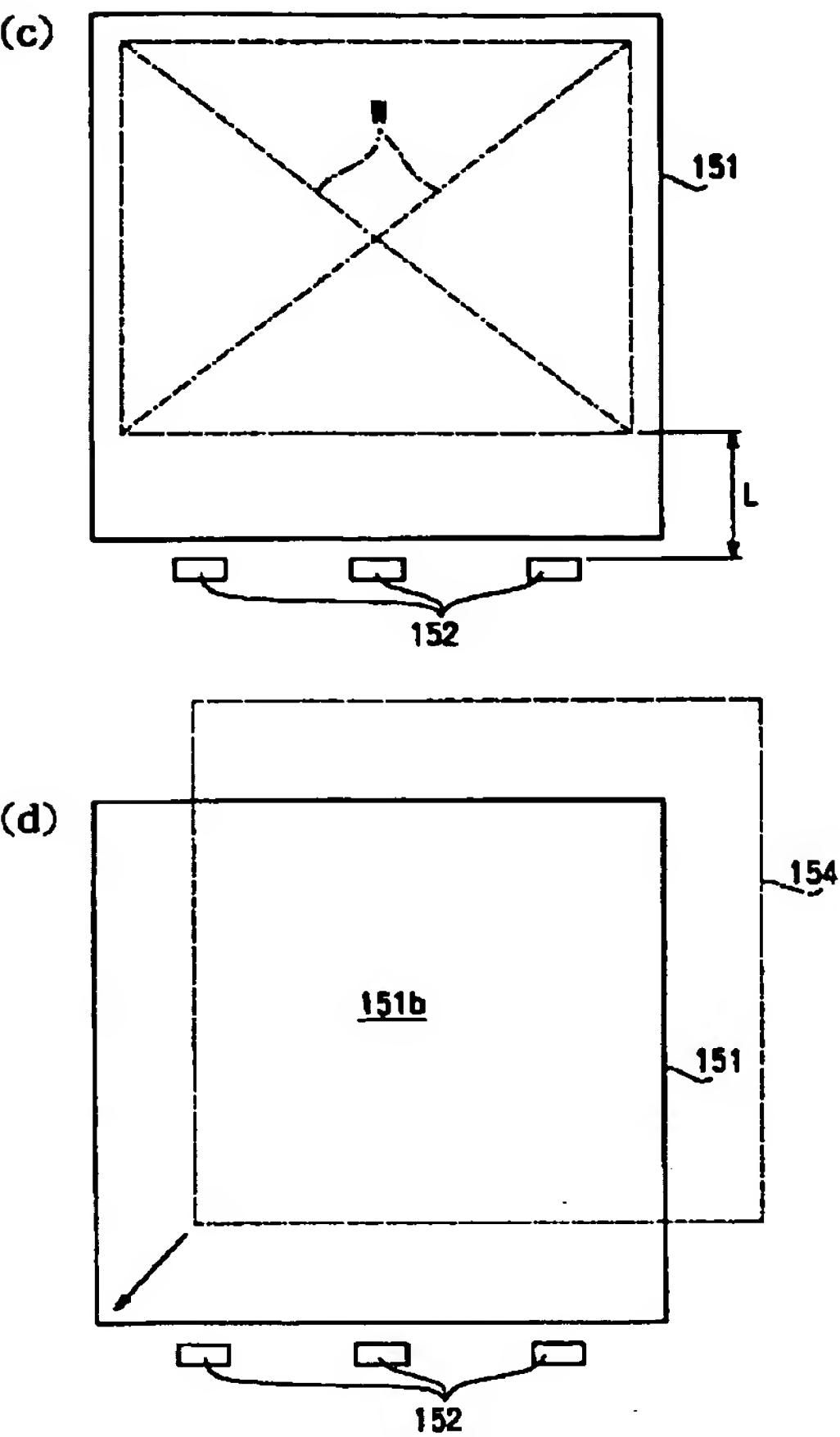
[Drawing 10]



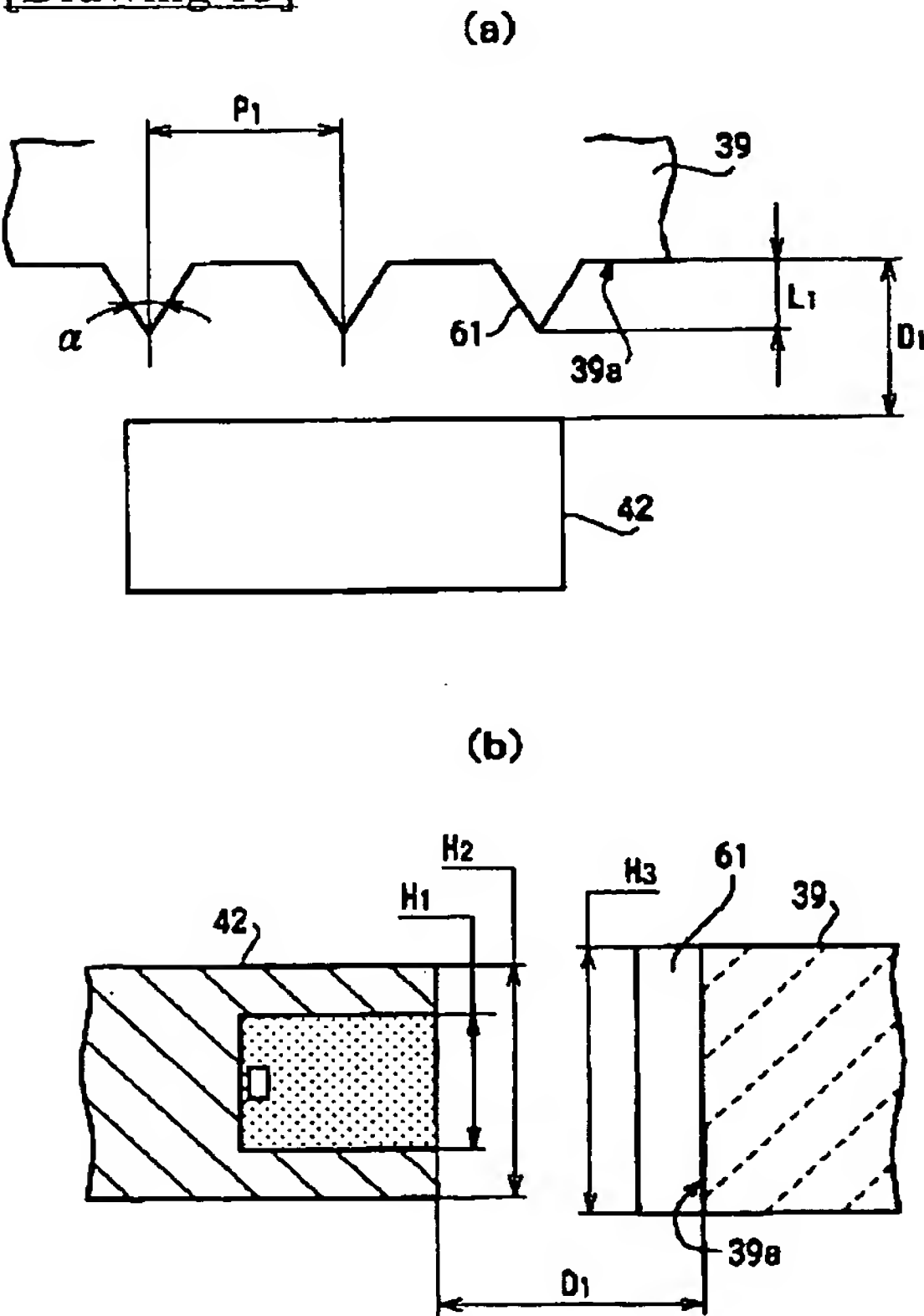
[Drawing 11]



[Drawing 12]

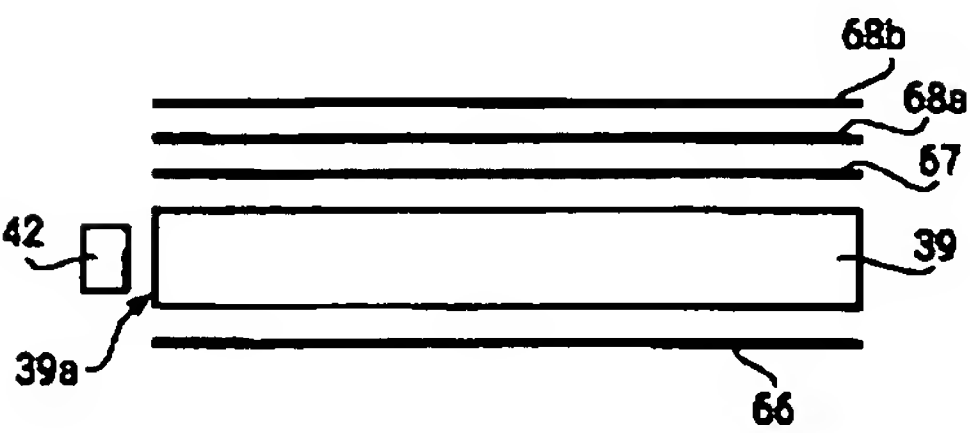


[Drawing 13]

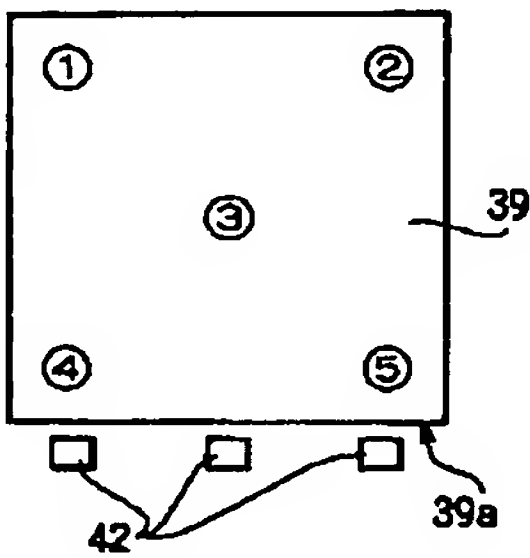


[Drawing 14]

(a)



(b)



[Translation done.]

LIGHTING DEVICE, LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

Publication number: JP2003331629

Publication date: 2003-11-21

Inventor: KAWAKAMI HISATOKU

Applicant: SEIKO EPSON CORP

Classification:

- international: **G02B6/00; F21V8/00; G02F1/13357; F21Y101/02; G02B6/00; F21V8/00; G02F1/13; (IPC1-7): F21V8/00; G02B6/00; G02F1/13357; F21Y101/02**

- european:

Application number: JP20020375588 20021225

Priority number(s): JP20020375588 20021225;
JP20020059561 20020305

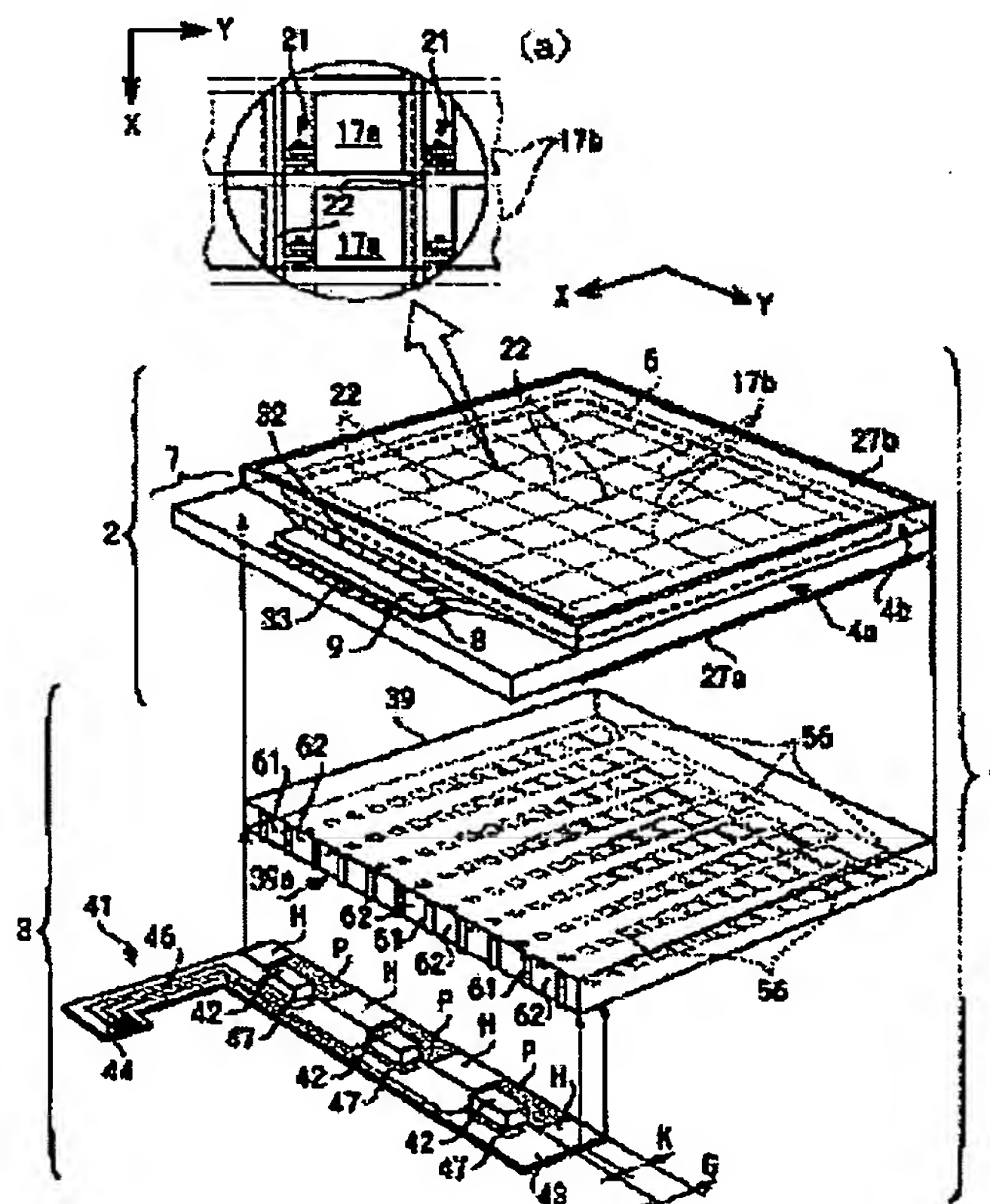
Report a data error here

Abstract of JP2003331629

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid locally high luminance in the vicinity of point light sources, and prevent the decrease of luminance over the light outgoing surface of a light guide, related to light emitted from the point light sources.

SOLUTION: A lighting device 3 comprises the light sources 42 emitting light, and the light guide 39 which receives the light of the light sources 42 from a light incident surface 39a and emits the light from the light outgoing surface. An optical pattern composed continually of prism surfaces 61 and flat surfaces 62 is formed on the light incident surface 39a. Since the light emitted from the light sources 42 is diffused into the planar direction thereof by the optical pattern, locally high luminance regions in the light guide 39 in the vicinity of the LEDs (the point light sources) 42 are not produced. Additionally, the luminance of the light emitted in a plane shape from the light outgoing surface is not degraded.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-331629

(P2003-331629A)

(43)公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 3 8 6 0 1 A 2 H 0 9 1 6 0 1 C
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-375588(P2002-375588)

(22)出願日 平成14年12月25日(2002.12.25)

(31)優先権主張番号 特願2002-59561(P2002-59561)

(32)優先日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 川上 久徳

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06

2H091 FA23Z FA31Z FA41Z FA45Z

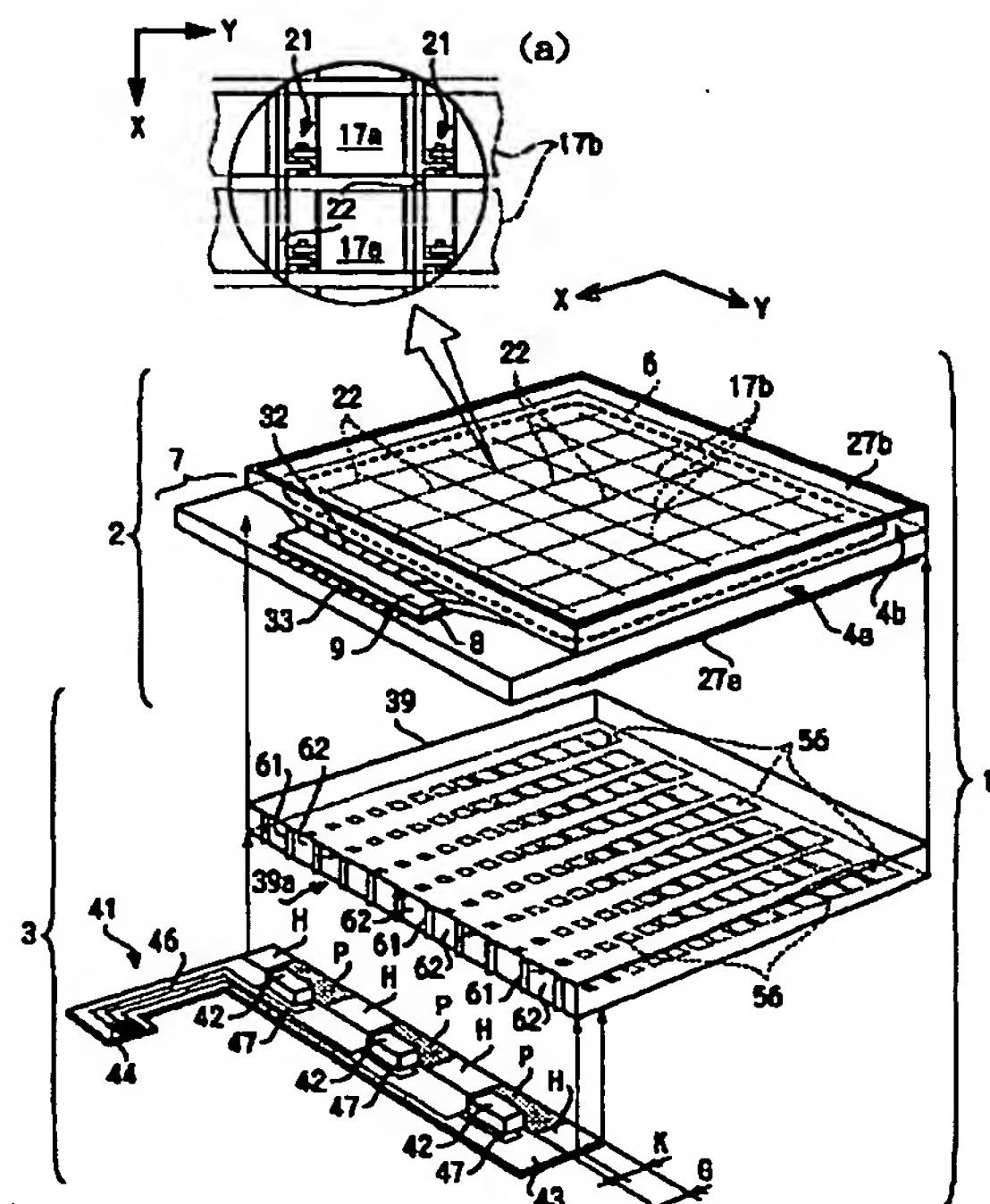
LA03 LA18 MA10

(54)【発明の名称】 照明装置、液晶装置及び電子機器

(57)【要約】

【課題】 点状光源から発生される光に関して、その点状光源の近傍において局所的に輝度が高くなることを解消すると共に導光体の光出射面の全面的な輝度の低下を防止する。

【解決手段】 光を発生する光源42と、光源42からの光を入光面39aから受け取って光出射面から出射する導光体39とを有する照明装置3である。入光面39aにはプリズム面61と平面62とが連続する光学パターンが形成される。光源42から出た光はその光学パターンによって平面方向へ拡散されるので、導光体39におけるLED42の近傍に局所的な高輝度領域が発生することがなくなる。しかも、光出射面から平面的に放射される光の輝度は低下しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を発生する光源と、該光源からの光を入光面から受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記入光面にはプリズム面と平面とが連続する光学パターンが形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 請求項1において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向に直線的に延びると共にその断面が三角形の突起又は窪みであることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 請求項1において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向に直線的に延びると共にその断面が前記入光面を底辺とする直角三角形の突起又は窪みであることを特徴とする照明装置。

【請求項4】 請求項1において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向に直線的に延びると共にその断面が正三角形よりも尖った2等辺三角形の突起又は窪みであることを特徴とする照明装置。

【請求項5】 請求項2から請求項4の少なくともいずれか1つにおいて、前記プリズム面の幅は前記導光体の厚さ方向の全域で略等しいことを特徴とする照明装置。

【請求項6】 請求項1から請求項5の少なくともいずれか1つにおいて、前記プリズム面の高さ又は深さは10～50 μ m、望ましくは0.02～0.03mmであり、前記プリズム面の頂角は80～120°であり、前記プリズムのピッチは100～300 μ mであることを特徴とする照明装置。

【請求項7】 請求項1において、前記導光体の光出射面及び／又はその反対側の面には光の屈折率を調節するための複数のドットパターンが形成され、それらのドットパターンのうち前記入光面に最も近い位置に形成されたドットパターンの幅は前記プリズム面の底辺の長さよりも小さいことを特徴とする照明装置。

【請求項8】 請求項1において、前記導光体の光出射面及び／又はその反対側の面には光の屈折率を調節するための複数のストライプパターンが形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項9】 光を発生する光源と、該光源を支持する基板と、前記光源からの光を入光面から受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記基板のうち前記光源を支持した面には、前記光源の近傍に発生する局所的高輝度領域の輝度を抑えるための光学領域が設けられ、前記入光面には、プリズム面と平面とが連続する光学パターンが形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項10】 請求項9において、前記光学領域は、光を反射させ難い部材を前記光源の発光面の近傍の前記基板上に設けることによって形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項11】 請求項9において、前記光学領域は、前記基板上の領域であって前記光源からの光が到達する領域に光を反射させ難い部材を設けることによって形成

されることを特徴とする照明装置。

【請求項12】 請求項10又は請求項11において、前記光を反射させ難い部材は、前記光源が有する光指向性領域よりも広い範囲で設けられることを特徴とする照明装置。

【請求項13】 請求項9から請求項12の少なくともいずれか1つにおいて、前記光源が設けられた前記基板の表面であって前記光学領域の周辺領域に光反射領域を設けることを特徴とする照明装置。

【請求項14】 請求項13において、前記光反射領域は白色領域によって形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項15】 請求項10から請求項14の少なくともいずれか1つにおいて、前記光を反射させ難い部材は、光吸収部材、光拡散部材又は光透過部材であることを特徴とする照明装置。

【請求項16】 請求項10から請求項14の少なくともいずれか1つにおいて、前記光を反射させ難い部材は、黒色又は灰色の印刷であることを特徴とする照明装置。

【請求項17】 請求項1から請求項16の少なくともいずれか1つにおいて、前記光源は、青色LEDと、該青色LEDの周辺に設けられたYAG蛍光体とを有することを特徴とする照明装置。

【請求項18】 光を面状に発生する照明装置と、該照明装置の発光面に対向して設けられた液晶パネルとを有する液晶装置において、前記照明装置は請求項1から請求項17に記載した照明装置によって構成されることを特徴とする液晶装置。

【請求項19】 液晶層を具備する液晶装置と、該液晶装置を収容する筐体と、前記液晶装置の動作を制御する制御手段とを有する電子機器において、前記液晶装置は請求項18に記載した液晶装置によって構成されることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を発生する照明装置、この照明装置を用いて構成される液晶装置、及びこの液晶装置を用いて構成される電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、携帯電話機、携帯情報端末機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、その他各種の電子機器に液晶装置が広く用いられている。多くの場合、液晶装置は、文字、数字、図形等といった像を表示するための表示部として用いられている。

【0003】一般に、液晶装置においては、液晶層に印加する電圧を表示ドットごとに制御することにより、その液晶層内の液晶分子の配向を表示ドットごとに制御する。そして、その液晶分子の配向制御により、その液晶層を通過する光を変調し、これにより文字等といった像

を表示する。

【0004】なお、表示ドットとは、液晶パネルの有効表示領域を構成する多数の最小表示単位のことであり、例えばR、G、Bの3原色の混合によりフルカラー表示を行う場合は、各色1個の表示単位が表示ドットであり、それら3色の表示ドットが集まって1つの画素が構成される。また、白黒表示を行う場合は、1つの表示単位が表示ドットであり、その表示ドットがそのまま1つの画素を構成する。

【0005】上記液晶装置には、液晶層に光を供給する方法に応じて、反射型液晶装置と透過型液晶装置の2種類がある。反射型液晶装置は、太陽光、室内光等といった外部光を液晶層の裏側で反射させることによって該液晶層に供給する方式である。また、透過型液晶装置は、液晶層の裏側に照明装置を配設し、該照明装置から発生する光を液晶層に供給する方式である。また、現在では、反射型の表示方式と透過型の表示方式とを併せて有する方式、いわゆる半透過反射型方式の液晶装置も知られている。

【0006】従来の照明装置として、例えば図11(a)に示すように、図面の紙面垂直方向が板厚方向である板状の導光体151の入光面151aに対向して1つ又は複数の点状光源152を配設して成る照明装置がある。この照明装置では、光源152から点状に出射する光を入光面151aを通して導光体151の内部へ導入し、その光を導光体151の光出射面151bから面状に出射する(例えば、特許文献1参照)。

【0007】しかしながら、この従来の照明装置においては、導光体151のうち個々の光源152に近い領域Aの輝度が局所的に高くなって、それらの領域Aが観察者によって過剰に明るく認識されることがあった。本明細書では、そのように輝度が局所的に高くなる領域を局所的高輝度領域ということにする。この領域Aは、通常、円形に近い形状になることが多く、そのためこの領域Aは、通称で目玉領域と呼ばれることもある。

【0008】上記の局所的高輝度領域Aの発生を防止するため、従来、図11(b)に示すように、導光体151の入光面151aのうち個々の光源152に対向する領域に円弧状の切欠き153、いわゆるR形状、を設けることが知られている。また、図12(c)に示すように、導光体151において面状の有効発光領域Wと光源152との間の距離Lを長く設定して局所的高輝度領域Aを有効発光領域W内では目立たなくさせる構造も知られている。さらに、図12(d)に示すように、局所的高輝度領域Aを目立たなくさせるために、導光体151の光出射面151bにヘイズ値の高い、すなわち光拡散度合の高い拡散シート154を配設する構造も知られている。

【0009】

【特許文献1】特開平10-260404号公報(第3

頁、図1)

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図11(b)のように導光体151の入光面151aに切欠き153を設ける構造、図12(c)のように有効発光領域Wと光源152との間の距離Lを長くする構造、さらに、図12(d)のように拡散シート154を設ける構造、等といったいずれの構造を採用する場合でも、局所的高輝度領域Aは完全に消すことができなかった。

【0011】本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、点状光源から発生される光に関してその点状光源の近傍において局所的に輝度が高くなることを解消することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】(1)上記の目的を達成するため、本発明に係る照明装置は、光を発生する光源と、該光源からの光を入光面から受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記入光面にはプリズム面と平面とが連続する光学パターンが形成されることを特徴とする。

【0013】この照明装置によれば、入光面が単なる平面ではなく、また、単なるプリズム面の連続でもなく、プリズム面と平面とが連続する面とされているので、入光面に入った光が十分に拡散、特に導光体の平面方向へ十分に拡散する。このため、導光体のうち光源に近い部分に局所的高輝度領域が発生することを確実に防止できる。

【0014】また、プリズム面だけの連続とすると導光体からの出射光の輝度が低下して表示画面が暗くなるおそれがあるが、プリズム面と平面との連続とすると、輝度の低下を防止して明るい表示を実現できる。

【0015】(2)上記構成の照明装置において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向、すなわち平面方向と直角方向、に直線的に延びると共にその断面が三角形状の突起又は窪みによって形成できる。こうすれば、導光体の入光面に入る光をその導光体の平面方向へ十分に拡散できる。

【0016】(3)上記構成の照明装置において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向、すなわち平面方向と直角方向、に直線的に延びると共にその断面が前記入光面を底辺とする直角三角形状の突起又は窪みによって形成できる。こうすれば、導光体の入光面に入る光をその導光体の平面方向へ十分に拡散できる。

【0017】(4)上記構成の照明装置において、前記プリズム面は、前記導光体の厚さ方向、すなわち平面方向と直角方向、に直線的に延びると共にその断面が正三角形よりも尖った2等辺三角形状の突起又は窪みによって形成できる。こうすれば、導光体の入光面に入る光をその導光体の平面方向へ十分に拡散できる。

【0018】(5)上記構成の照明装置において、前記

プリズム面の幅は前記導光体の厚さ方向の全域で略等しいことが望ましい。プリズム面の設け方として導光体の厚さ方向の全域でなくてその厚さ方向の一部分にプリズム面を設けるといことも考えられる。また、プリズム面の幅を導光体の厚さ方向に沿って変化させることも考えられる。しかしながら、これらの場合には、局所的な輝度領域の発生を抑える効果が不十分になることが考えられる。これに対し、プリズム面の幅を導光体の厚さ方向の全域で略等しく設定すれば、局所的な輝度領域の発生を確実に防止できる。また、プリズム面の幅を導光体の厚さ方向の全域で略等しく形成することは、製造上非常に簡単である。

【0019】(6) 上記構成の照明装置において、前記プリズム面の高さ又は深さは10～50 μ m、望ましくは0.02～0.03mmであり、前記プリズム面の頂角は80～120°であり、前記プリズムのピッチは100～300 μ mであることが望ましい。これにより、局所的な輝度領域の発生を確実に抑えることができ、しかも、出射光の輝度を高く維持できる。

【0020】(7) 上記構成の照明装置において、前記導光体の光出射面及び／又はその反対側の面には光の屈折率を調節するための複数のドットパターンが形成され、それらのドットパターンのうち前記入光面に最も近い位置に形成されたドットパターンの幅は前記プリズム面の底辺の長さよりも小さく設定することが望ましい。こうすれば、入光面を通して導光体の内部へ入った光が局所的な輝度領域の発生に関与する程度を抑えることができる。

【0021】(8) 上記構成の照明装置において、前記導光体の光出射面及び／又はその反対側の面には光の屈折率を調節するための複数のストライプパターンを形成することができる。本発明者の実験によれば、ドットパターンを形成した導光体の入光面にプリズム面を形成する場合よりも、ストライプパターンを形成した導光体の入光面にプリズム面を形成する場合の方が、局所的な輝度領域の発生を抑えることに関して効果的であった。

【0022】(9) 次に、本発明に係る照明装置は、光を発生する光源と、該光源を支持する基板と、前記光源からの光を入光面から受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記基板のうち前記光源を支持した面には、前記光源の近傍に発生する局所的な輝度領域の輝度を抑えるための光学領域が設けられ、前記入光面には、プリズム面と平面とが連続する光学パターンが形成されることを特徴とする。

【0023】この照明装置によれば、プリズム面を含む光学パターンが導光体の入光面に形成され、さらに光源側の基板上に光学領域が設けられるので、光学パターンと光学領域との相乗効果により、局所的な輝度領域の発生をより一層確実に防止できる。

【0024】(10) 上記構成の照明装置において、前

記光学領域は、光を反射させ難い部材を前記光源の発光面の近傍の前記基板上に設けることによって形成できる。これにより、局所的な輝度領域の発生を確実に抑えることができる。

【0025】(11) 上記構成の照明装置において、前記光学領域は、前記基板上の領域であって前記光源からの光が到達する領域に光を反射させ難い部材を設けることによって形成できる。これにより、局所的な輝度領域の発生を確実に抑えることができる。

【0026】(12) 上記構成の照明装置において、前記光を反射させ難い部材は、前記光源が有する光指向性領域よりも広い範囲で設けられることが望ましい。一般に、光源から出る光は特定の方向に向かう性質、すなわち指向性を有する。局所的な輝度領域はこの光指向性領域に対応して発生することが多い。従って、上記のように光源の光指向性領域に対応させて光を反射させ難い部材を設けておけば、局所的な輝度領域の発生を確実に抑えることができる。

【0027】(13) 上記構成の照明装置においては、前記光源が設けられた前記基板の表面であって前記光学領域の周辺領域に光反射領域を設けることが望ましい。上記光学領域は、光源からの光が十分多量に到達する領域に設けられて、該領域から多量の反射光が発生することを抑えるように機能する。このことから分かるように、基板上において上記の光学領域の周辺領域には光源からの光がそれ程多量には供給されない。従って、この周辺領域に対して何等の措置も講じておかなければ、光が十分に到達する光学領域と光が十分に到達しない周辺領域との間に大きな輝度差が生じることも考えられる。この場合、上記周辺領域に光反射領域を設けておけば、光学領域の周辺における反射光量を増加させることが可能となるので、上記の輝度差を抑えることが可能となる。

【0028】(14) 上記構成の照明装置において、前記光反射領域は白色領域によって形成することができる。また、この白色領域は、例えば、基板上に白色の印刷を施したり、基板上に白色シールを貼着すること等によって形成することができる。(15) 上記構成の照明装置において、前記光を反射させ難い部材は、光吸収部材、光拡散部材又は光透過部材によって構成できる。光吸収部材を用いる場合は、光源からの光を吸収することにより光の反射を抑えることができる。また、光拡散部材を用いる場合は、光源からの光を拡散することにより光が特定方向に集中的に反射することを抑えることができる。また、光透過部材を用いる場合には、光源からの光を透過させることにより光の反射を抑えることができる。

【0029】(16) 上記構成の照明装置において、前記光を反射させ難い部材は、黒色又は灰色の印刷によって形成できる。あるいは、黒色シール部材や灰色シール

部材を基板上に貼着することによっても、当該光を反射させ難い部材を形成することができる。

【0030】(17) 上記構成の照明装置において、前記光源は、青色LED (Light Emitting Diode) と、該青色LEDの周辺に設けられたYAG蛍光体とによって形成できる。この構造は、白色光を発生するためのLEDの一般的な構成である。

【0031】(18) 次に、本発明に係る液晶装置は、光を面状に発生する照明装置と、該照明装置の発光面に対向して設けられた液晶パネルとを有する液晶装置において、前記照明装置は以上に記載した構成の照明装置によって構成されることを特徴とする。この液晶装置で用いる照明装置によれば、光源の近傍に局所的な高輝度領域が発生することがないので、表示領域の全面にわたって明るさの均一な表示を実現できる。

【0032】(19) 次に、本発明に係る電子機器は、液晶層を具備する液晶装置と、該液晶装置を収容する筐体と、前記液晶装置の動作を制御する制御手段とを有する電子機器において、前記液晶装置は上記構成の液晶装置によって構成されることを特徴とする。この電子機器で用いる液晶装置によれば、局所的に高輝度領域が発生することがなく表示領域の全面にわたって明るさの均一な表示を実現できるので、電子機器の情報表示部に見易い表示を実現することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】(照明装置及び液晶装置の実施形態) 以下、本発明に係る照明装置及び液晶装置をそれらの実施形態を例に挙げて説明する。図1は、2端子型のスイッチング素子であるTFD (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) を用いたアクティブマトリクス方式であって、駆動用ICを基板上に直接に実装する構造であるCOG (Chip On Glass) 方式の液晶装置に本発明を適用した場合の実施形態を示している。

【0034】図1において、液晶装置1は液晶パネル2に照明装置3を組み付けることによって形成される。液晶パネル2は、第1基板4aと第2基板4bとを環状のシール材6によって貼り合わせることによって形成されている。第1基板4aと第2基板4bとの間には、図2に示すように、スペーサ14によって維持される隙間、いわゆるセルギャップ12が形成され、このセルギャップ12内に液晶が封入されて液晶層13が形成されている。

【0035】図2において、第1基板4aは、矢印B方向から見て方形状であってガラス、プラスチック等によって形成された第1基材11aを有し、その第1基材11aの液晶側表面に半透過反射膜16が形成され、その上にTFD21及びドット電極17aが形成され、その上に配向膜18aが形成されている。配向膜18aの表面には、一対の基板4a及び4bをシール材6によって貼着する前に、ラビング処理等といった配向処理が施さ

れる。

【0036】また、第1基材11aの外側表面には偏光板27aが、例えば貼着等によって装着される。この偏光板27aは、ある一方向を向く直線偏光を透過させ、それ以外の偏光を吸収、分散等によって透過させないように機能する。

【0037】半透過反射膜16は光反射性材料、例えばアルミニウムをスパッタリング等によって成膜して反射膜を形成した後、各ドット電極17aに対応する位置に、例えばフォトリソグラフィーによって光透過用の開口19を設けることによって形成される。なお、開口19を設ける代わりに反射膜の厚さを薄くして、光を反射する機能と光を透過させる機能の両方を持たせるようにすることもできる。

【0038】TFD21は図1(a)に示すようにドット電極17aとライン配線22との間に形成される。ライン配線22は、図1に示すように、複数本のそれぞれがX方向に延びると共に、それらが互いにY方向(すなわち、X方向と直角の方向)に間隔をおいて平行に並べられて全体としてストライプ状に形成されている。なお、図1では、構造を分かり易く示すためにライン配線22を数本だけ間隔を大きく開けて模式的に描いてあるが、実際は、ライン配線22は多数本が非常に狭い間隔で形成される。

【0039】個々のTFD21は、図3に示すように第1TFD要素21aと第2TFD要素21bとを直列に接続することによって形成されている。このTFD21は、例えば、次のようにして形成される。すなわち、まず、TaW (タンタルタングステン) によってライン配線22の第1層22a及びTFD21の第1金属23を形成する。次に、陽極酸化処理によってライン配線22の第2層22b及びTFD21の絶縁膜24を形成する。次に、例えばCr (クロム) によってライン配線22の第3層22c及びTFD21の第2金属26を形成する。

【0040】第1TFD要素21aの第2金属26はライン配線22の第3層22cから延びている。また、第2TFD要素21bの第2金属26の先端に重なるように、ドット電極17aが形成される。ライン配線22からドット電極17aへ向けて電気信号が流れることを考えれば、その電流方向に沿って、第1TFD要素21aでは第2電極26→絶縁膜24→第1金属23の順に電気信号が流れ、一方、第2TFD要素21bでは第1金属23→絶縁膜24→第2金属26の順に電気信号が流れる。

【0041】つまり、第1TFD要素21aと第2TFD要素21bとの間では電氣的に逆向きの一対のTFD要素が互いに直列に接続されている。このような構造は、一般に、バック・ツー・バック (Back-to-Back) 構造と呼ばれており、この構造のTFDは、TFDを1個

のTFD要素だけによって構成する場合に比べて、安定した特性を得られることが知られている。

【0042】TFD21の第2TFD要素21bの先端に重ねて形成されるドット電極17aは、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 等といった金属酸化物に対してフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理を施すことにより形成される。ドット電極17aは、図1(a)に示すように、1つのライン配線22の延在方向、すなわちX方向に沿って複数個が列状に並べられ、さらに、その列状のドット電極22がライン配線22と直角の方向、すなわちY方向に互いに平行に並べられている。この結果、複数のドット電極17aはX方向とY方向とによって規定される平面内においてマトリクス状に配列される。

【0043】複数のドット電極17aは、それらの個々が表示ドットの1つづつを構成し、それらの表示ドットが複数個、マトリクス状に配列されることにより、映像を表示するための表示領域が形成される。

【0044】図2において、第1基板4aに対向する第2基板4bは、矢印B方向から見て方形状であってガラス、プラスチック等によって形成された第2基材11bを有する。そして、この第2基材11bの液晶側表面に、カラーフィルタ28が形成され、その上にライン電極17bが形成され、その上に配向膜18bが形成される。配向膜18aの表面には、一对の基板4a及び4bをシール材6によって貼着する前に、ラビング処理等といった配向処理が施される。

【0045】また、第2基材11bの外側表面には偏光板27bが、例えば貼着等によって装着される。この偏光板27bは、第1基板4a側の偏光板27aの偏光透過軸と異なったある一方向を向く直線偏光を透過させ、それ以外の偏光を吸収、分散等によって透過させないように機能する。

【0046】ライン電極17bは、図1及び図1(a)に示すように、ライン配線22と直角の方向、すなわちY方向に延在し、且つそれと直角な方向であるX方向に互いに間隔をおいて平行に、すなわち全体としてストライプ状に形成されている。また、個々のライン電極17bは図1(a)に示すように、Y方向に列状に並ぶ複数のドット電極17aに対向するように形成される。そして、ドット電極17aとライン電極17bとが重なる領域が表示ドットを構成する。

【0047】なお、図1では、構造を分かり易く示すためにライン電極17bを数本だけ間隔を大きく開けて模式的に描いてあるが、実際は、ライン電極17bは多数本が非常に狭い間隔で形成される。

【0048】図2において、カラーフィルタ28は、所定の配列で並べられたR、G、Bの3色絵素29と、それらの絵素29の間に形成された遮光領域、すなわちブラックマスク31とによって形成される。R、G、Bの

各色色絵素29の配列としては、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等がある。また、個々の色絵素29は、ドット電極17aとライン電極17bとが重なって形成される表示ドットに対応する位置に形成される。

【0049】図1において、第1基板4aは第2基板4bの外側に張り出す張出し部7を有し、その張出し部7の表面には配線32及び端子33が形成されている。これらの配線32及び端子33が集まる領域に駆動用IC9がACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 8によって実装される。図2に示すように、駆動用IC9は突出する形状の端子であるバンプ36を有する。また、ACF8は、熱硬化性、熱可塑性又は紫外線硬化性等といった硬化特性を有する樹脂37に多数の微細な導電粒子38を混入させることによって形成されている。第1基板4aの張出し部7上に形成された配線32と駆動用IC9の出力側のバンプ36はACF8内の導電粒子38によって導電接続される。また、端子33と駆動用IC9の入力側のバンプ36も導電粒子によって導電接続される。

【0050】図2において、配線32及び端子33は第1基板4a上にライン配線22やドット電極17aを形成するときと同時に形成される。なお、ライン配線22は張出し部7の上にそのまま延び出て配線32となっている。また、第1基板4aと第2基板4bとを接着するシール材6の内部には球形又は円筒形の導通材34が混入されている。第2基板4b上に形成されたライン電極17bは第2基板4bの上でシール材6の所まで引き回された後、導通材34を介して第1基板4a上の配線32に導電接続されている。以上の構成により、第1基板4a上に実装された駆動用IC9は、第1基板4a上のライン配線22従ってドット電極17aと、第2基板4b上のライン電極17bとの両方の電極へ信号を供給することができる。

【0051】図1において、液晶パネル2を構成する第1基板4aの外側表面に対向して配設された照明装置3は、例えば、透明なプラスチックによって形成された方形状で板状の導光体39と、その導光体39に取り付けられる光源装置41とを有する。図2において、導光体39のうち液晶パネル2と反対側の面には光反射シート52が例えば貼着によって装着されている。また、導光体39のうち液晶パネル2に対向する面には光拡散シート53が例えば貼着によって装着され、さらにその上にプリズムシート54が例えば貼着によって装着される。

【0052】光反射シート52は、導光体39のうち液晶パネル2と反対側の面から外部へ出た光を反射して、再び導光体39を通過させて、導光体39のうち液晶パネル2に対向する面から外部へ出射させる。光拡散シート53は、導光体39のうち液晶パネル2に対向する面から出射した光を拡散、すなわち多方向へ分散する。プ

リズムシート54は、液晶パネル2に対向する面及び／又は導光体39に対向する面にプリズム、すなわち平行でない平面を2つ以上持つ透明体、を設けたシート部材であり、光拡散シート53から出た光を一定の方向へ向けるように作用する。

【0053】図1において、光源装置41は、光を点状に発生する光源としての3個のLED42と、それらのLED42を支持する基板43とを有する。LED42は必要に応じて1個とすることもでき、あるいは、3個以外の複数個とすることもできる。基板43は、例えば、プラスチック製で可撓性を有する半透明のフィルム上に端子44、それらの端子から延びる配線46及びそれらの配線46に接続された制御回路47を有する。制御回路47は、LED42を駆動するための電流を生成する。LED42は、制御回路47に接続されるように基板43上に接着等によって固着される。

【0054】LED42は、例えば図2に示すように、青色光を発生する青色LED48と、YAG蛍光体を含み青色LED48の発光面に設けられた樹脂49とを有する。青色LED48から発生した青色光が樹脂49を通過するとき、その青色光の一部がYAG蛍光体に当たって黄色光、すなわち緑色光と赤色光との混合光、に変換され、これがYAG蛍光体に当たらないで外部へ出射した青色光と混合することにより発光面51に白色光が得られるようになっている。

【0055】光源装置41の基板43の先端には組付け代Kが設定され、この組付け代Kが光反射シート52を介して導光体39のうちの液晶パネル2と反対側の面に、例えば接着によって固着される。このような接着方式に代えて、導光体39の適所に突起、例えばピンを形成し、それに対応する基板43の位置に嵌合構造、例えば穴を設け、それらのピンと穴とを嵌合させることにより光源装置41を導光体39に固着するといった構造を採用することもできる。

【0056】なお、本実施形態では導光体39と基板43との間に光反射シート52を設けたが、基板43を導光体39に直接に固着し、その後に基板43及び導光体39の外側表面に光反射シート52を装着することもできる。

【0057】導光体39のうちの液晶パネル2と反対側の面には、ドットパターンとしての複数の突部56が一定の配列パターンで形成される。これらの突部56は導光体39の内部を全反射しながら進行する光を導光体39の外部へ出すために設けられている。図4は、図2において液晶パネル2を取り除いて導光体39及び光源装置41を矢印B方向から見た構造を示している。図4に示す通り、個々の突部56は平面的に方形状に形成され、さらに光源装置41に近い側が小さい面積に形成され、光源装置41から離れるに従って面積が大きくなるように形成されている。

【0058】このように光源装置41からの距離に応じて突部56の面積を変化させるのは、光源装置41に近い側で液晶パネル2へ向かって出射される光の光量を弱め、光源装置41から遠い側で液晶パネル2へ向かって出射される光の光量を強めることにより、導光体39から液晶パネル2へ供給される面状の光を均一にするためである。

【0059】なお、図2において、光反射シート52、光拡散シート53及びプリズムシート54は必要に応じてそれらのうちのいずれか又は全部を省略することができる。

【0060】図4において、光源装置41を構成する基板43のうちLED42が設けられている位置よりも導光体39側の領域Gの表面であって、隣り合うLED42の間の領域には光反射領域Hが設けられる。また、それらの光反射領域Hの間であってLED42の発光面51の前方領域、すなわち発光面51の近傍、には、局所的高輝度領域A(図11(a)参照)の輝度を抑えるための光学領域Pが設けられる。

【0061】光反射領域Hは、本実施形態の場合、図2に示すように、基板43上に印刷された白色材料57によって形成されている。また、光学領域Pは、白色材料57の上に形成された黒色材料58によって形成されている。この黒色材料58が光を反射させ難い部材として作用する。光学領域P及び光反射領域Hは、導光体39の入光面39aとLED42の発光面51との間の領域、及び基板43が導光体39と重なる領域の両方にあたって設けられている。

【0062】光反射領域Hは、白色材料の印刷に限られず、基板43それ自体を白色材料で形成することや、白色シートを接着すること等によって実現できる。また、色に関しては、白色に限られず、光を反射できるその他の色とすることができる。

【0063】また、光学領域Pを構成する、光を反射させ難い部材は、黒色材料の印刷に限られず、基板43それ自体を黒色材料で形成することや、黒色シートを接着すること等によって実現できる。また、色に関しては、黒色に限られず、光を吸収できるその他の色、例えば灰色とすることができる。

【0064】図5は、光源装置41を構成する基板43と導光体39とを組み付けた構造体のうちLED42が設けられた部分を拡大して示している。一般に、LED42は出射光に関して指向性を有している。つまり、LED42の発光面51から出る光は特定の方向に強く、特定の方向に弱い性質を持っている。図5に符号Sで示す図形は、LED42の光指向性を示している。

【0065】この光指向性図Sの見方を説明すれば、図5(a)において、LED42から出る光のうち矢印C0で示す直進方向に進む光の強度は矢印C0の長さで示す大きさを有し、矢印C1、C2、C3、C4のそれぞ

れの方向に進む光の強度は、それぞれの矢印の長さに対応した強度を有する。この指向性図Sから明らかなように、LED42の発光面の真横方向、すなわち角度0°の真横方向、には光が出射しない。なお、LED42の光指向性は平面的なものではなく図5(b)に示すように高さ方向にも発現する。つまり、LED42は3次元的光指向性図Sで示される光指向性を有する。

【0066】本実施形態において、局所的高輝度領域の発生を抑えるための光学領域Pの平面的な幅Dは、上記の光指向性図Sよりも広い範囲となるように形成される。これにより、LED42からの光が基板43で反射することを確実に抑えることができ、その結果、当該反射光に起因して発生する局所的高輝度領域を確実に抑えることができる。

【0067】なお、光学領域Pの平面的な幅Dは上記のようにして決められるが、その光学領域Pの平面的な長さEは、光指向性図Sとは関係なく、図5(b)に示すようにして決められる。具体的には、光学領域Pの長さEは、LED42の発光面51から出た光が導光体39とLED42との間を通過して基板43に直接に到達する領域よりも長く設定される。こうすれば、基板43からの反射光であって局所的高輝度領域の発生に寄与する部分の反射光を確実に抑えることができる。

【0068】なお、本実施形態のように基板43と導光体39との間に光反射シート52を介在させる構造を採用する場合には、LED42から出て導光体39へ入った光は光反射シート52で反射して光学領域Pへは到達しない。従って、光反射シート52と重なる領域に関しては光学領域Pを設けても、あるいは設けなくても、局所的高輝度領域の発生を抑えることに関する効果には変わりがないかもしれない。しかしながら、光反射シート52を透過する光が存在する可能性があるかもしれないので、そのような光が基板43で反射して局所的高輝度領域の発生に関与することを防止するため、できれば、光反射シート52と重なり合う領域の基板43上にも光学領域Pを設けておくことが望ましい。

【0069】また、液晶装置の変形例として、光反射シート52を本実施形態のように基板43と導光体39との間に設けるのではなくて、導光体39の辺端に基板43を直接に装着し、その後に光反射シート52を基板43及び導光体39の外側表面に装着するという構成が考えられる。このような場合には、導光体39のうちLED42の近傍の辺端部において、LED42から出て導光体39に入射した光が導光体39と外部空間との境界面で全反射することなく、導光体39の外部すなわち空間内へ出射するときがある。このような場合、導光体39の外部へ出射する光が基板43に到達すると、その光は基板43で反射して局所的高輝度領域の発生に関与するおそれがあるので、そのような反射光が発生すると考えられる基板43上の領域にも光学領域Pを設けること

が望ましい。

【0070】さらに、液晶装置の変形例として、光反射シート52を採用することなく、導光体39の辺端に基板43を直接に装着するという構成も考えられる。このような場合にも、導光体39のうちLED42の近傍の辺端部において、LED42から出て導光体39に入射した光が導光体39と外部空間との境界面で全反射することなく、導光体39の外部すなわち空間内へ出射するときがある。このような場合も、導光体39の外部へ出射する光が基板43に到達すると、その光は基板43で反射して局所的高輝度領域の発生に関与するおそれがあるので、そのような反射光が発生すると考えられる基板43上の領域にも光学領域Pを設けることが望ましい。

【0071】LED42の近傍の基板43の上に光学領域Pを設けることにより局所的高輝度領域の発生を抑えることができることは上述の通りである。本実施形態では、その上さらに、隣り合う一対の光学領域Pの間に白色領域等といった光反射領域Hを設けてある。一般に、LED42の発光面の前方領域には光が到達し易いが、隣り合う一対のLED42の中間領域、すなわちLED42の両脇部分、には光が到達し難い。そして、このことがLED42の前方領域に対応して局所的高輝度領域が発生し易いことの理由の1つであると考えられる。このことに関し、本実施形態のように、隣り合う一対のLED42の中間領域に光反射領域Hを設ければ、光量が低下し易い当該領域における基板43上での反射光量を増大させることができ、それ故、局所的高輝度領域の発生をより一層確実に抑えることができる。

【0072】次に、図1及び図4に示すように、導光体39の入光面39aには、プリズム面61と平面62とが交互に連続する光学パターンが形成されている。プリズムとは、平行でない平面を2つ以上持つ透明体のことであり、プリズム面とはそのようなプリズムの外面のことである。本実施形態では、導光体39の入光面39aの高さ方向、すなわち厚さ方向、の全域にわたって直線状に延びる断面三角形で山状の突起がプリズム面61として設けられている。

【0073】なお、プリズム面61は、入光面39aの高さ方向、すなわち導光体39の板厚方向の全域にわたって設けられることに限られず、その高さ方向の部分的な位置に設けることもできる。また、プリズム面61の断面三角形は、入光面39aを底辺とする正三角形や、その正三角形よりも高さの高い、すなわち尖った形状の2等辺三角形や、上記の正三角形よりも高さの低い、すなわち扁平形状の2等辺三角形や、直角三角形や、それら以外の任意の三角形とすることができる。また、プリズム面61の断面形状は、三角形以外の多角形状とすることができる。

【0074】以上のように、本実施形態では、導光体39の入光面39aにプリズム面61を設けたので、LE

D42から出て導光体39へ入る光は当該プリズム面61によって導光体39の平面方向へ適度に拡散され、そのため、基板43上に設けた光学領域Pの存在と相俟って、LED42の近傍領域に局所的な高輝度領域が発生することを、より一層確実に防止できる。

【0075】なお、導光体39の入光面39aにプリズム面61を設けるにあたっては、そのプリズム面61だけを連続して設けること、すなわち入光面39aの全面を連続するプリズム面61とすること、も考えられる。しかしながら本実施形態では、そのような連続するプリズム面61を採用するのではなく、プリズム面61と平面62とが交互に連続する光学パターンを採用してある。

【0076】このように、互いに隣り合う一対のプリズム面61の間に平面62を介在させると、プリズム面61を連続させる場合に比べて、局所的な高輝度領域の発生をより一層確実に防止できることが本発明者の実験によって確認された。これは、プリズム面61の間に平面62を介在させた方が、プリズム面61を連続させる場合に比べて、光の拡散状態をより一層顕著にすることができるからであると考えられる。

【0077】また、平面62を介在させることなくプリズム面61を連続させると、出射光の輝度が低下することが考えられるが、プリズム面61と平面62とを連続させるようにすれば、輝度の低下を防止して明るい表示を行うことができる。

【0078】なお、図5(a)に示すように、プリズム面61を構成する断面三角形の底辺部分は、そのプリズム面61に最も近い突部56aの幅よりも長く形成されている。換言すれば、導光体39のうち液晶パネル2の反対側の面に、光の屈折を調節するための複数の突部56を形成する場合には、それらの突部56のうちプリズム面61に最も近い位置にある突部56aの幅は、プリズム面61の底辺部分よりも小さく形成される。

【0079】以下、上記構成より成る液晶装置に関してその動作を説明する。

【0080】太陽光、室内光等といった外部光が十分な場合、図2に矢印Fで示すように、外部光が第2基板4bを通して液晶パネル2の内部へ取り込まれ、この外部光が液晶層13を通過した後に半透過反射膜16で反射して液晶層13へ供給される。

【0081】他方、外部光が不十分である場合には、照明装置3を構成する光源装置41内のLED42を点灯する。このとき、LED42から点状に出た光は矢印Jで示すように導光体39の入光面39aから該導光体39の内部へ導入され、その後、液晶パネル2に対向する面、すなわち光出射面から直接に出射したり、あるいは、突部56を設けた反対側の面から出て光反射シート52で反射した後に光出射面から出射したりする。このようにして光出射面の各所から出射する光が、半透過反

射膜16に形成した開口19を通して面状の光として液晶層13へ供給される。

【0082】以上のようにして液晶層13へ光が供給される間、液晶パネル2に関しては、駆動用IC9によって制御されて、ライン配線22に例えば走査信号が供給され、同時に、ライン電極17bに例えばデータ信号が供給される。このとき、走査信号とデータ信号との電位差に応じて特定表示ドットのTFD21が選択状態（すなわち、オン状態）になると、その表示ドット内の液晶容量に映像信号が書き込まれ、その後、当該TFD21が非選択状態（すなわち、オフ状態）になると、その信号は当該表示ドットに蓄えられて当該表示ドット内の液晶層を駆動する。

【0083】こうして、液晶層13内の液晶分子が表示ドットごとに制御され、それ故、液晶層13を通過する光が表示ドットごとに変調される。そして、このように変調された光が偏光板27bを通過することにより、液晶パネル2の有効表示領域内に文字、数字、図形等といった像が表示される。

【0084】以上のように液晶を利用した表示が行われる間、図4において、LED42から発生した光は導光体39の入光面39aから該導光体39の内部へ取り込まれる。そして、この光は、導光体39の内部を全反射しながら進行する間に、特定の光学条件が満足されたときに導光体39から面状に出射して液晶パネル2へ供給される。

【0085】この際、LED42から出た光は当該LED42の発光面51の前方領域では強度が高く、当該LED42から横方向に離れる領域では強度が弱くなる。このため、導光体39のうちLED42に近い部分には局所的な高輝度領域が発生し易い。しかしながら、本実施形態では、導光体39の入光面39aに、プリズム面61と平面62とが交互に連続する光学パターンを設けたので、入光面39aに入射した光が導光体39の平面方向に十分に拡散される。このため、導光体39のうちLED42に近い部分に局所的な高輝度領域が発生することを確実に防止できる。また、輝度の低下も防止できる。

【0086】また、本実施形態では、LED42の発光面51の前方領域に黒色の光学領域Pを設けたので、LED42の発光面51の前方領域に対応する光の光量が抑えられる。このため、プリズム面61を含む光学パターンの作用との相乗効果により、上記のような局所的な高輝度領域の発生を、より一層抑えることができる。

【0087】さらに、本実施形態では、LED42の横方向に離れる領域、すなわちLED42の脇領域に、白色の光反射領域Hを設けたので、LED42の横方向の領域における光の光量の低下を抑えることができる。このため、プリズム面61を含む光学パターンの作用及び黒色の光学領域Pを設けることとの相乗効果により、上記のような局所的な高輝度領域の発生を、より一層抑える

ことができる。

【0088】(変形例)図6は、導光体39の入光面39aに設けるプリズム面の変形例を示している。図5

(a)では断面形状が正三角形又は2等辺三角形形状の突起をプリズム面61として採用したが、図6に示す例では、断面形状が直角三角形形状の突起をプリズム面61として採用している。

【0089】図7は、導光体39の入光面39aに設けるプリズム面の他の変形例を示している。図5(a)や図6で示した実施形態では、プリズム面61として突起を採用したが、図7に示す例では、窪み、特に断面形状が正三角形又は2等辺三角形形状の窪みをプリズム面として採用している。

【0090】図8は、導光体39における面状の光出射面やそれと反対側の面に設ける、光の屈折率を調節するための光学パターンの変形例を示している。図5に示した実施形態では、そのような光学パターンとしてドット状の突部56を採用したが、図8に示す例では、LED42からの光の入射方向に対して横方向に延在する複数の直線状の突起63、すなわちストライプパターンを光学パターンとして採用している。図8では、ストライプパターン63の断面形状を三角形形状にしているが、これを方形形状、半円形状等にもすることもできる。

【0091】図5においてドット状の突部56の面積をLED42から離れるに従って徐々に大きくしたことと同様の理由で、すなわち導光体39の光出射面から均一な強さの面状の光を出射するため、複数のストライプ突起63の配列ピッチMは徐々に密になるように形成されている。なお、これに代えて、ストライプ突起63の大きさを徐々に大きくするといった構造を採用することもできる。

【0092】さらに、図5の実施形態では、局所的な高輝度領域の発生を防止するための光学領域Pを形成するための、光を反射させ難い部材として、黒色材料の印刷等といった処理を施した。すなわち、光を反射させ難い部材として光吸収部材を用いた。しかしながら、光を反射させ難い部材はそのような光吸収部材に限られず、例えば、光拡散部材又は光透過部材によって形成することもできる。

【0093】(電子機器の実施形態)図9は、本発明に係る電子機器の一例である携帯電話機の一実施形態を示している。ここに示す携帯電話機90は、アンテナ91、スピーカ92、液晶装置100、キースイッチ93、マイクロホン94等といった各種構成要素を、筐体としての外装ケース96に格納することによって構成される。また、外装ケース96の内部には、上記の各構成要素の動作を制御するための制御回路を搭載した制御回路基板97が設けられる。液晶装置100は、例えば図1に示した液晶装置1によって構成できる。

【0094】この携帯電話機90では、キースイッチ9

3及びマイクロホン94を通して入力される信号や、アンテナ91によって受信した受信データ等が制御回路基板97上の制御回路へ入力される。そしてその制御回路は、入力された各種データに基づいて液晶装置1の表示面内に数字、文字、絵柄等の画像を表示し、さらにアンテナ91を介して送信データを送信する。

【0095】図1に示した液晶装置1では、導光体39の入光面39aにプリズム面61及び平面62から成る光学パターンを設けた関係上、液晶パネル2の有効表示領域のうちLED42に近い側に局所的な高輝度領域が発生することを防止でき、均一な明るさの表示を行うことができる。従って、図9の液晶装置100としてそのような液晶装置1を用いれば、携帯電話機90の表示部に明るさの均一な見易い表示を行うことができる。

【0096】図10は、本発明に係る電子機器の他の実施形態を示している。ここに示す電子機器は、表示情報出力源101、表示情報処理回路102、電源回路103、タイミングジェネレータ104及び液晶装置100によって構成される。そして、液晶装置100は液晶パネル107及び駆動回路106を有する。

【0097】表示情報出力源101は、RAM(Random Access Memory)等といったメモリや、各種ディスク等といったストレージユニットや、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ104により生成される各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路102に供給する。

【0098】次に、表示情報処理回路102は、増幅・反転回路や、ローテーション回路や、ガンマ補正回路や、クランプ回路等といった周知の回路を多数備え、入力した表示情報の処理を実行して、画像信号をクロック信号CLKと共に駆動回路106へ供給する。ここで、駆動回路106は、走査線駆動回路(図示せず)やデータ線駆動回路(図示せず)と共に、検査回路等を総称したものである。また、電源回路103は、上記の各構成要素に所定の電源電圧を供給する。

【0099】本実施形態の電子機器においても、液晶装置100として図1に示した液晶装置1を用いることにより、局所的な高輝度領域のない、明るさの均一な表示を行うことができる。

【0100】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0101】例えば、図1に示した実施形態では、基板表面に駆動用ICを直接に実装する構造であるCOG方式の液晶装置に本発明を適用したが、COG方式に代えて、FPC(Flexible Printed Circuit)等といった配線基板を介して駆動用ICを液晶パネルに接続する構造の液晶装置に対して本発明を適用できることはもちろん

である。また、駆動用 IC が実装された TAB (Tape Automated Bonding) 基板を液晶パネルに接続する構造の液晶装置に対しても本発明を適用できる。

【0102】また、図1に示す実施形態では、2端子型の能動素子であるTFDをスイッチング素子として各表示ドットに付設する構造のアクティブマトリクス方式の液晶装置に本発明を適用したが、これに代えて、アクティブ素子を用いない単純マトリクス方式の液晶装置や、TFT (Thin Film Transistor) 等といった3端子型の能動素子をスイッチング素子として各表示ドットに付設する構造のアクティブマトリクス方式の液晶装置等に対しても本発明を適用することができる。

【0103】また、図1に示す実施形態では、液晶としてTN型が用いられることが一般的であるが、これに代えて、BTN (Bi-stable Twisted Nematic) 型液晶を用いる構造の液晶装置や、強誘電型液晶等といったメモリ性を有する双安定型の液晶を用いる構造の液晶装置や、高分子分散型の液晶を用いる構造の液晶装置や、分子の長軸方向と短軸方向とで可視光の吸収に異方性を有する染料 (ゲスト) を一定の分子配列の液晶 (ホスト) に溶解して、染料分子を液晶分子と平行に配列させたGH (ゲストホスト) 型の液晶を用いる構造の液晶装置等といった各種構造の液晶装置に対しても本発明を適用できる。

【0104】また、本発明は、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列するという垂直配向 (すなわち、ホメオトロピック配向) を利用する構成の液晶装置に対しても適用できる。

【0105】また、本発明は、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列するという平行配向 (すなわち、水平配向又はホモジニアス配向) を利用する構成の液晶装置に対しても適用できる。

【0106】以上のように、本発明を適用できる液晶装置は、液晶や配向方式として種々のものを採用できる。

【0107】また、図9では、本発明を電子機器としての携帯電話機に適用したが、本発明は、携帯情報端末機、デジタルカメラ、ビデオカメラその他種々の電子機器に適用できる。

【0108】

【実施例】 (第1実施例) 図13 (a) に示すように、プリズム面61の高さを $L1 = 10 \sim 50 \mu m$ 、望まししくは $0.02 \sim 0.3 mm$ とし、頂角を $\alpha = 80 \sim 120^\circ$ とし、ピッチを $P1 = 100 \sim 300 \mu m$ とし、LED42の発光面と導光体39の入光面39aとの間の距離を $D1 = 0.2 mm$ 以下とした。また、図13

(b) に示すように、LED42の発光面の高さを $H1 = 0.7 mm$ とし、LED42の高さを $H2 = 1.0 mm$ とし、導光体39の入光面39aの高さを $H3 = 0.$

$8 \sim 0.9 mm$ とした。LED42、プリズム面61等の条件を以上のように設定したところ、局所的高輝度領域が実用上問題のない程度まで低減でき、しかも、導光体39から出射する光の輝度を十分な大きさに確保できた。

【0109】 (第2実施例) 次に、図14 (a) において、対角サイズが2インチの導光体39であって、入光面39aが単なる平面であるもの、入光面39aがプリズム面と平面との連続から成る本発明製品、そして入光面39aがプリズム面だけの連続であるもの、の3種類の導光体39を用意した。

【0110】そして、各導光体39の入光面39aに対向して3個のLED42を光源として設置した。また、各導光体39の裏面側に光反射シート66を設け、さらに、各導光体39の光出射側に光拡散シート67、第1プリズムシート68a、第2プリズムシート68bを設けた。第1プリズムシート68aと第2プリズムシート68bプリズムパターンは互いに直交するように配置した。

【0111】上記の各照明装置においてLED42の1個当りに $15 mA$ の電流を供給してそれらを点灯した。そして、図14 (b) において、導光体39の光出射面上の①～⑤で示す5点での輝度を輝度計BM5A (トプコン社製) を用いて測定した。

【0112】以上の測定結果を図15に示す。図15において、「平均輝度」は①～⑤において測定した輝度の平均値である。また、「均一性」とは「輝度ムラ」の平均値である。この測定結果から次のことが判明した。すなわち、導光体39におけるLED42の近傍に発生する局所的高輝度領域は、プリズム面と平面とを連続させた構成のものによって実用上問題のない程度まで低減された。また、導光体の光出射面における輝度ムラは、プリズム面と平面とを連続させた構成のものによって実用上問題のない程度まで低減された。さらに、導光体の光出射面における平均輝度は、プリズム面と平面とを連続させた構成のものが最も高かった。以上により、導光体の入光面にプリズム面と平面とが連続する光学パターンを設ければ、輝度が高く、しかも局所的高輝度領域の発生のない出射光を得ることができることが分かった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る照明装置及び液晶装置のそれぞれの一実施形態を分解状態で示す斜視図である。

【図2】 図1に示す液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図3】 図1の液晶装置で用いられるアクティブ素子の一例を示す斜視図である。

【図4】 図1の液晶装置で用いられる照明装置の平面構造を示す平面図である。

【図5】 (a) は図4の要部を拡大して示す平面図であり、(b) はその要部の断面構造を示す断面図であ

る。

【図6】 導光体の入光面に設けるプリズム面の変形例を示す平面図である。

【図7】 導光体の入光面に設けるプリズム面の他の変形例を示す平面図である。

【図8】 (a)は導光体の光出射面等に設ける光学パターンの変形例を示す平面図であり、(b)はその断面図である。

【図9】 本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【図10】 本発明に係る電子機器の他の実施形態を示すブロック図である。

【図11】 照明装置の従来例を示す平面図である。

【図12】 照明装置の他の従来例を示す平面図である。

【図13】 本発明に係る照明装置の一実施例を示す図であり、(a)は平面図を示し、(b)は側面断面図を示している。

【図14】 本発明に係る照明装置の他の実施例を示す

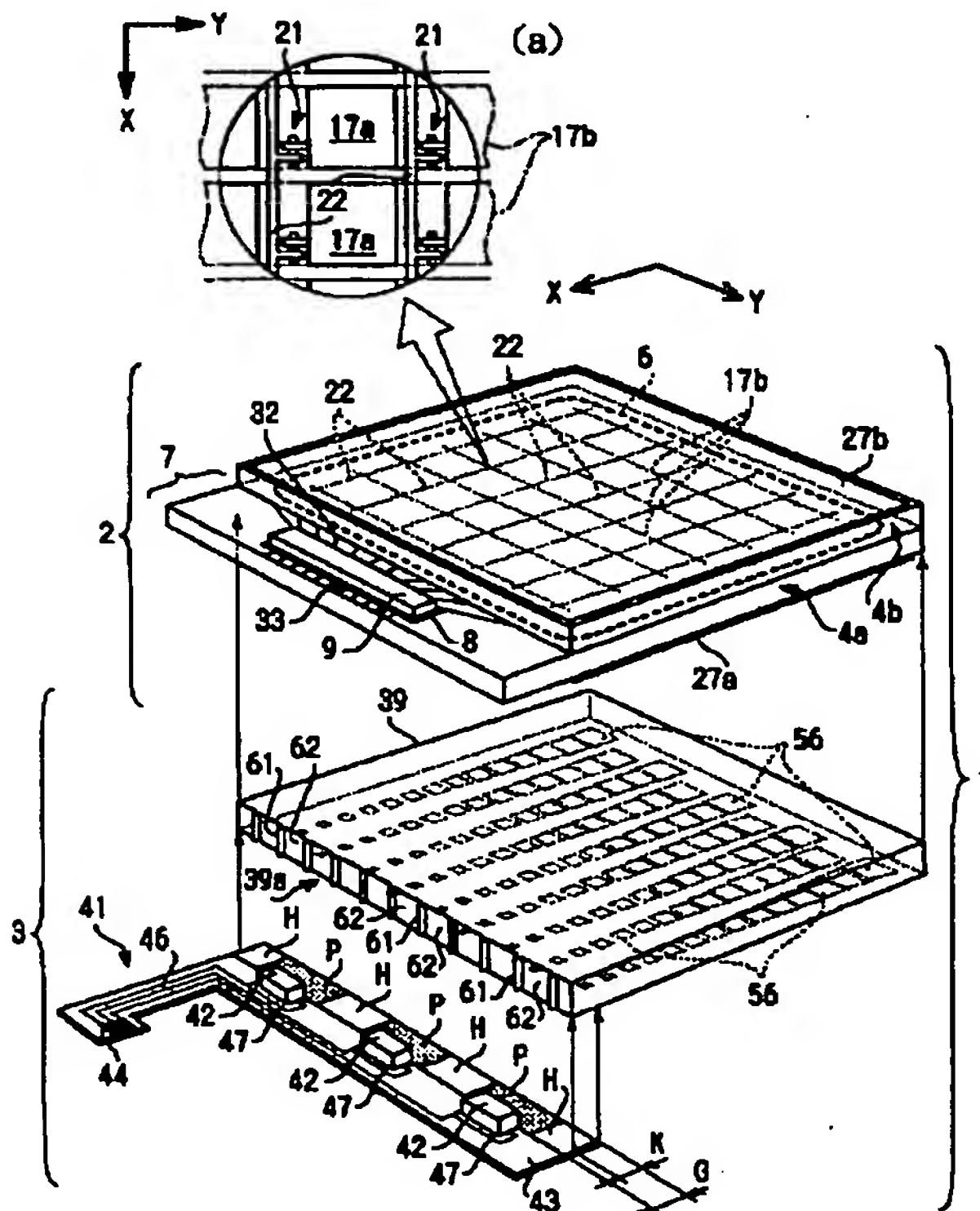
図であり、(a)は側面図を示し、(b)は平面図を示している。

【図15】 図14に示す実施例を用いて行った測定の結果を示す図である。

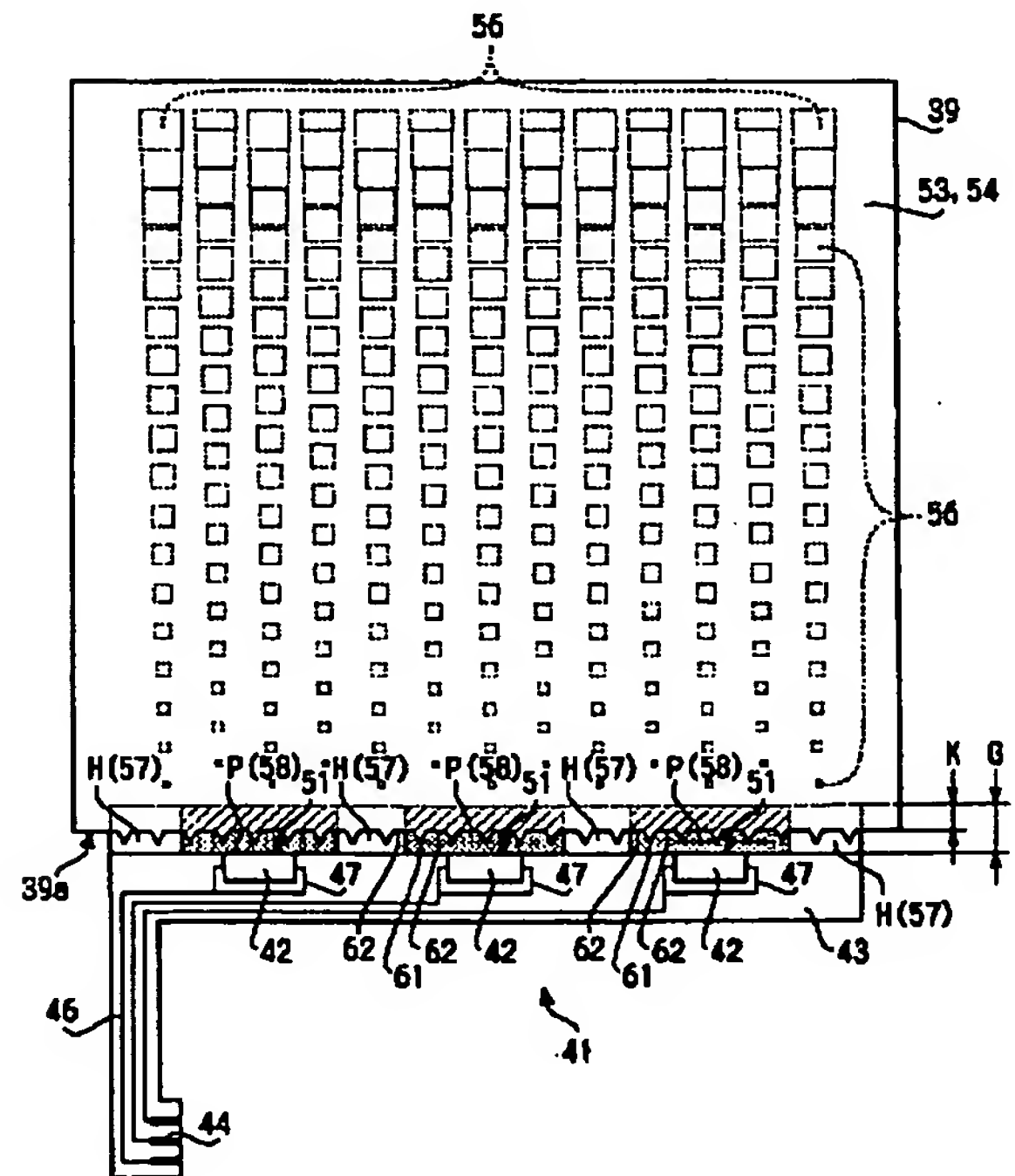
【符号の説明】

1:液晶装置、2:液晶パネル、3:照明装置、4a, 4b:基板、16:半透過反射膜、17a:ドット電極、17b:ライン電極、18a, 18b:配向膜、19:開口、21:TFD、22:ライン配線、27a, 27b:偏光板、28:カラーフィルタ、41:光源装置、42:LED(光源)、43:基板、44:端子、51:発光面、52:光反射シート、53:光拡散シート、54:プリズムシート、56:突部(ドットパターン)、57:白色材料、58:黒色材料、61:プリズム面、62:平面、63:突起(ストライプパターン)、90:携帯電話機(電子機器)、100:液晶装置、A:局所的高輝度領域、H:光反射領域、K:組付け代、P:光学領域、S:指向性図、W:有効発光領域

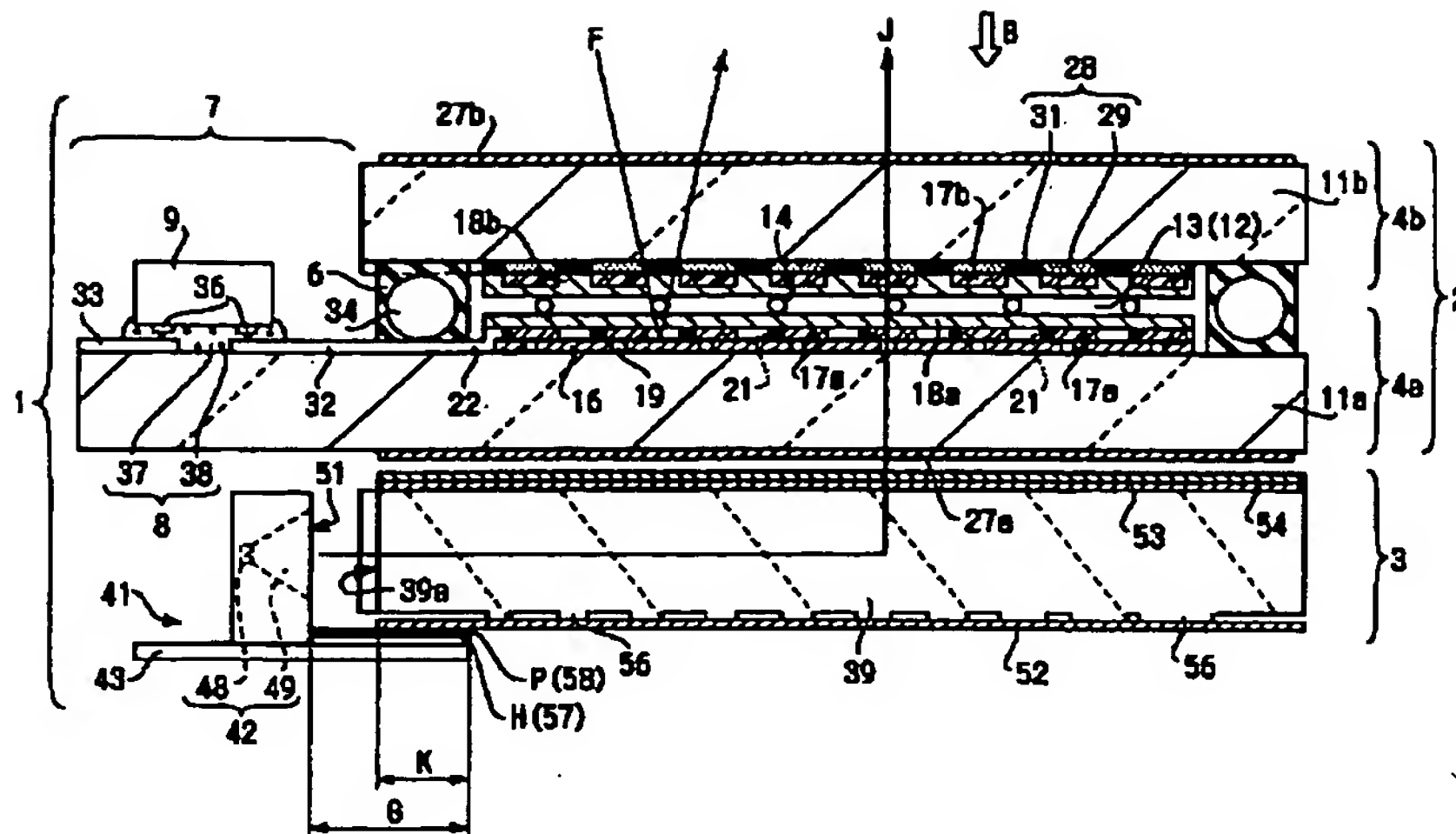
【図1】



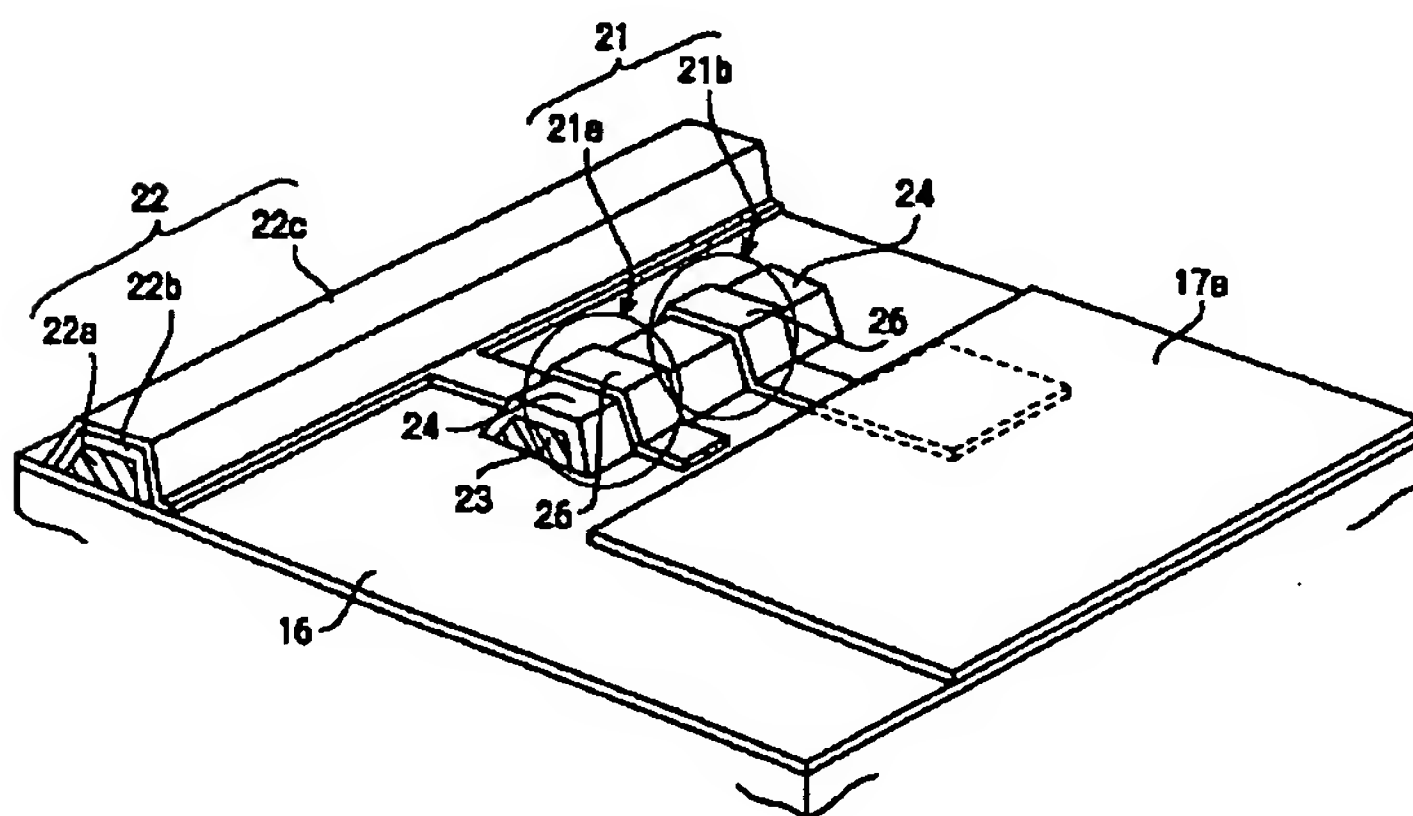
【図4】



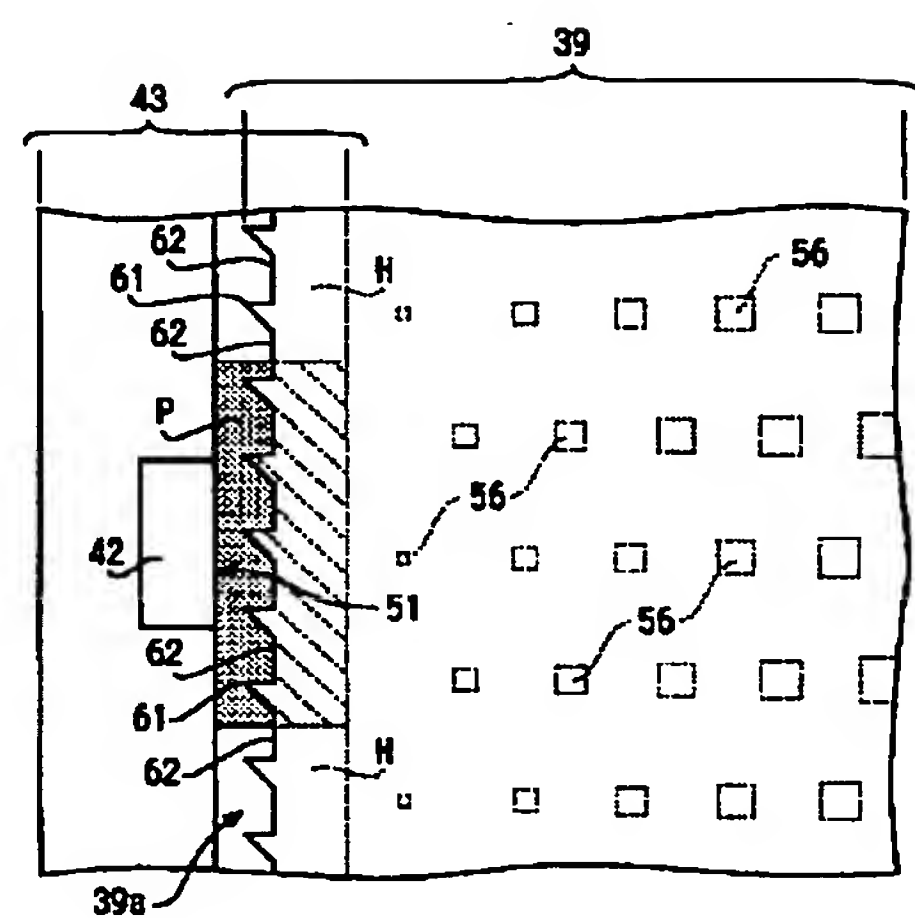
【図2】



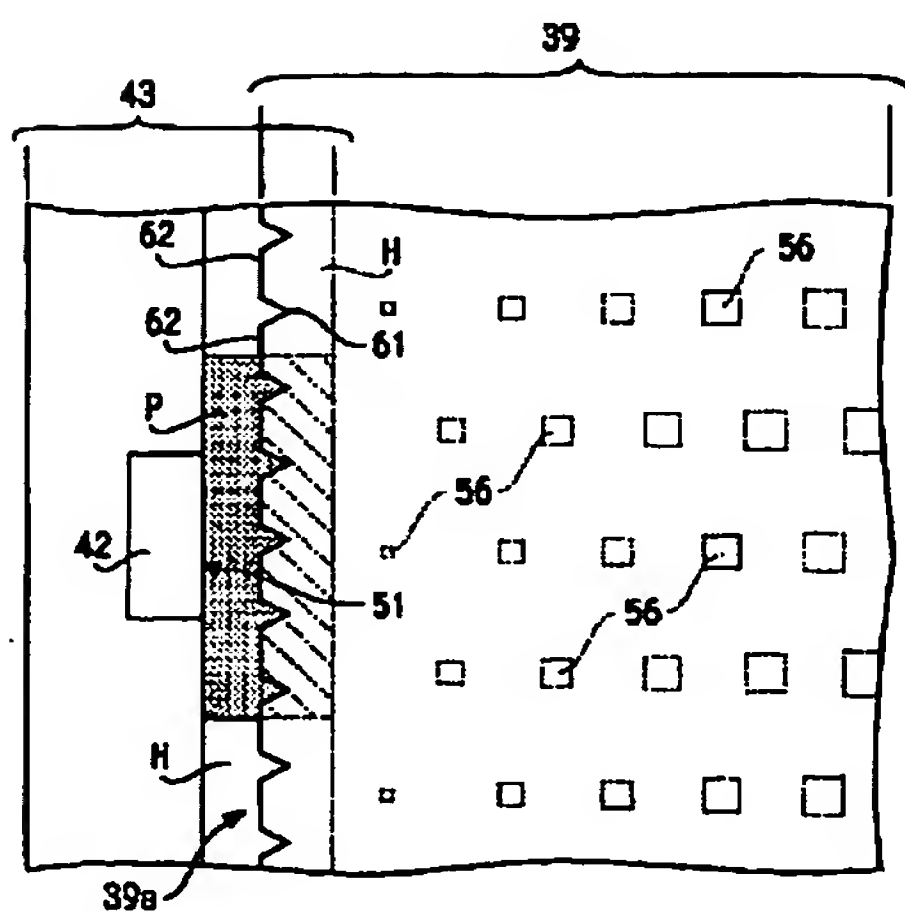
【図3】



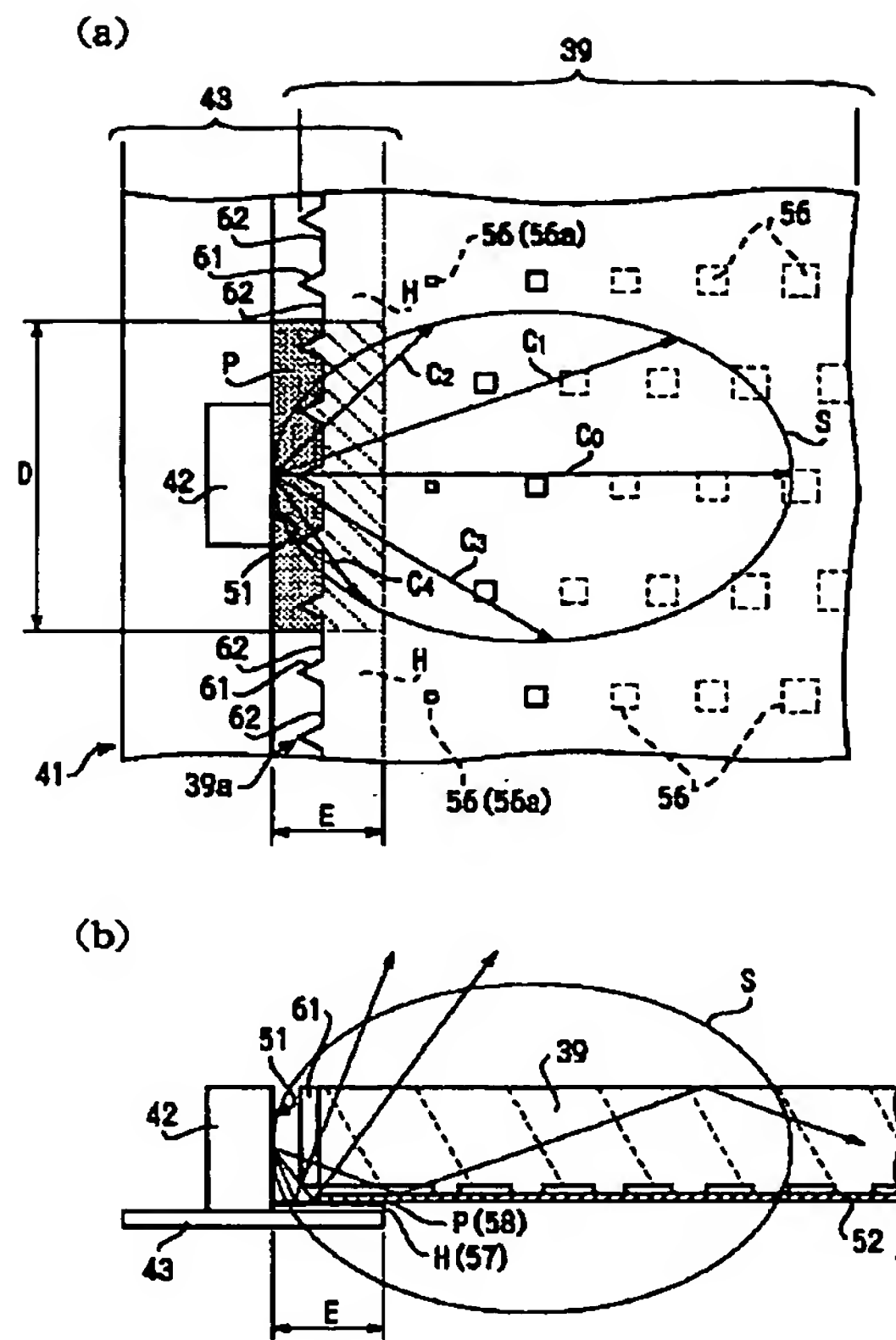
【図6】



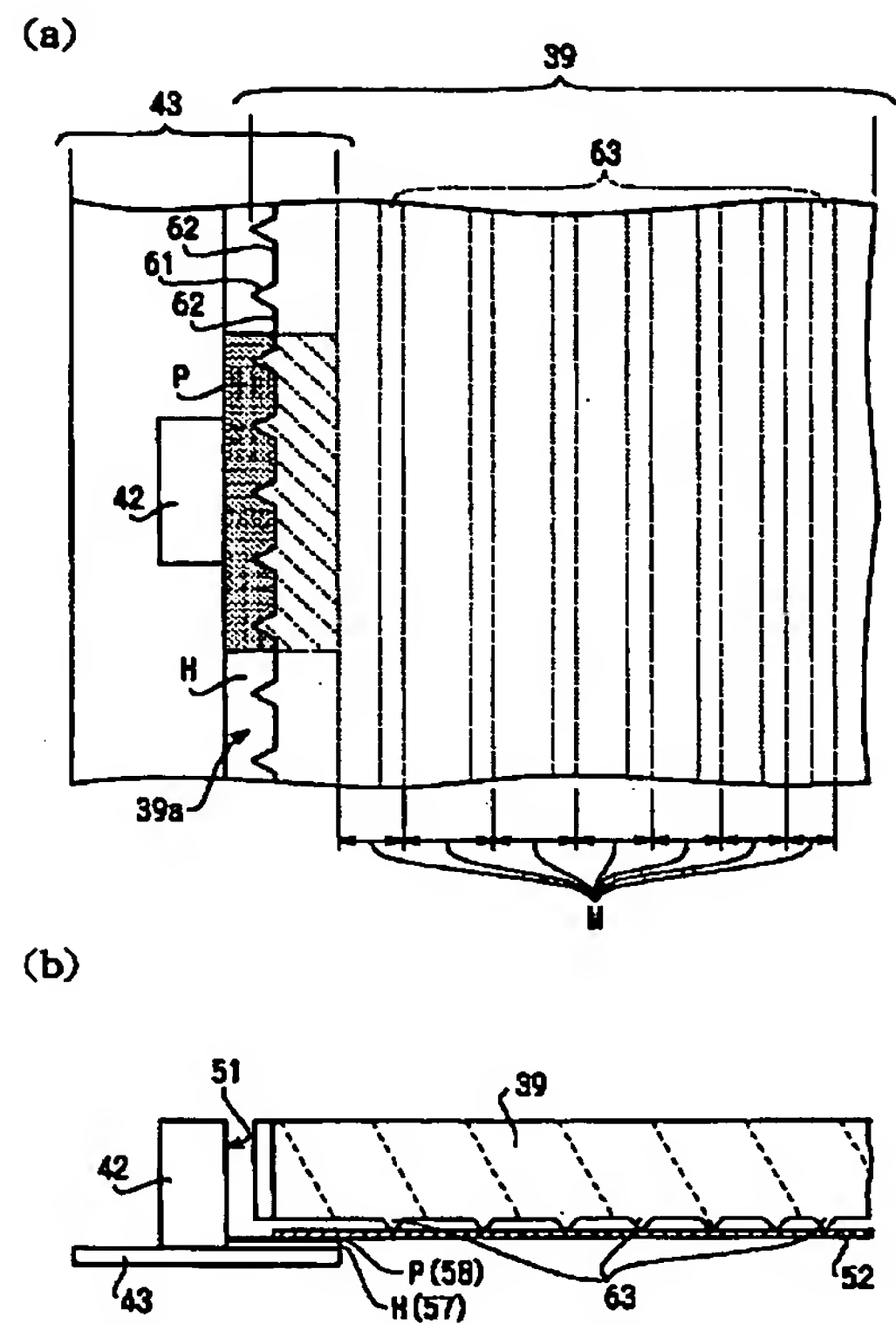
【図7】



【図5】



【図8】

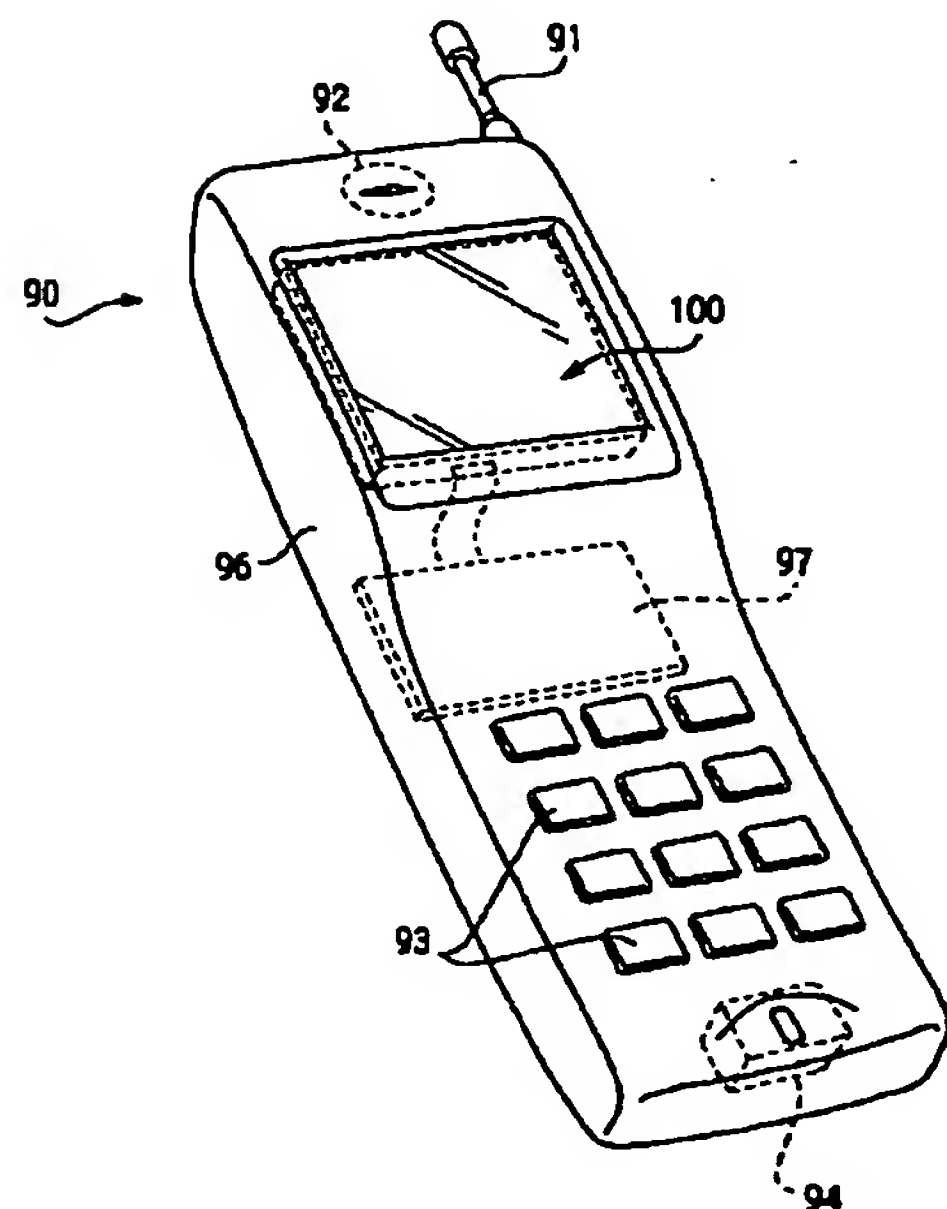


【図15】

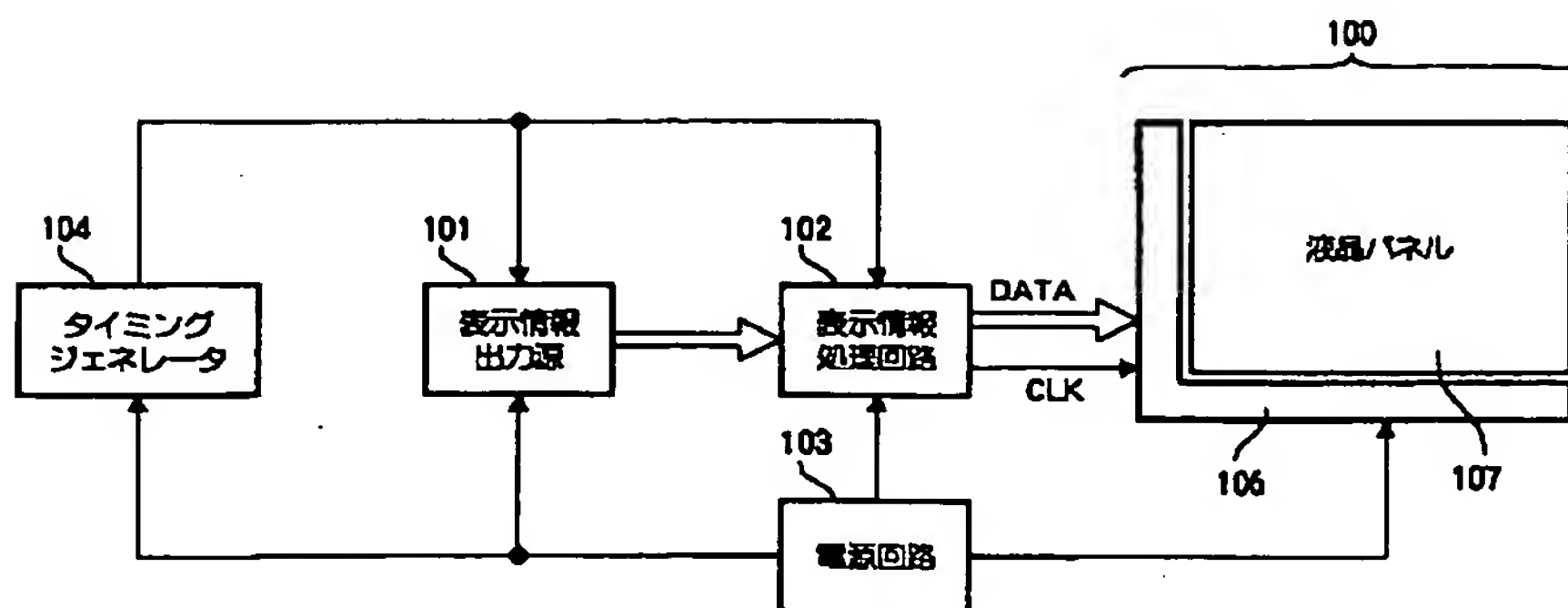
入光面の形状	平均輝度 (cd/m ²)	均一性 (%)	局所的 高輝度領域
平面のみ	1740	79	×
プリズム+平面	1760	81	○
プリズム連続	1360	85	◎

×：非常に目立つ
○：実用上問題ない
◎：殆ど目立たない

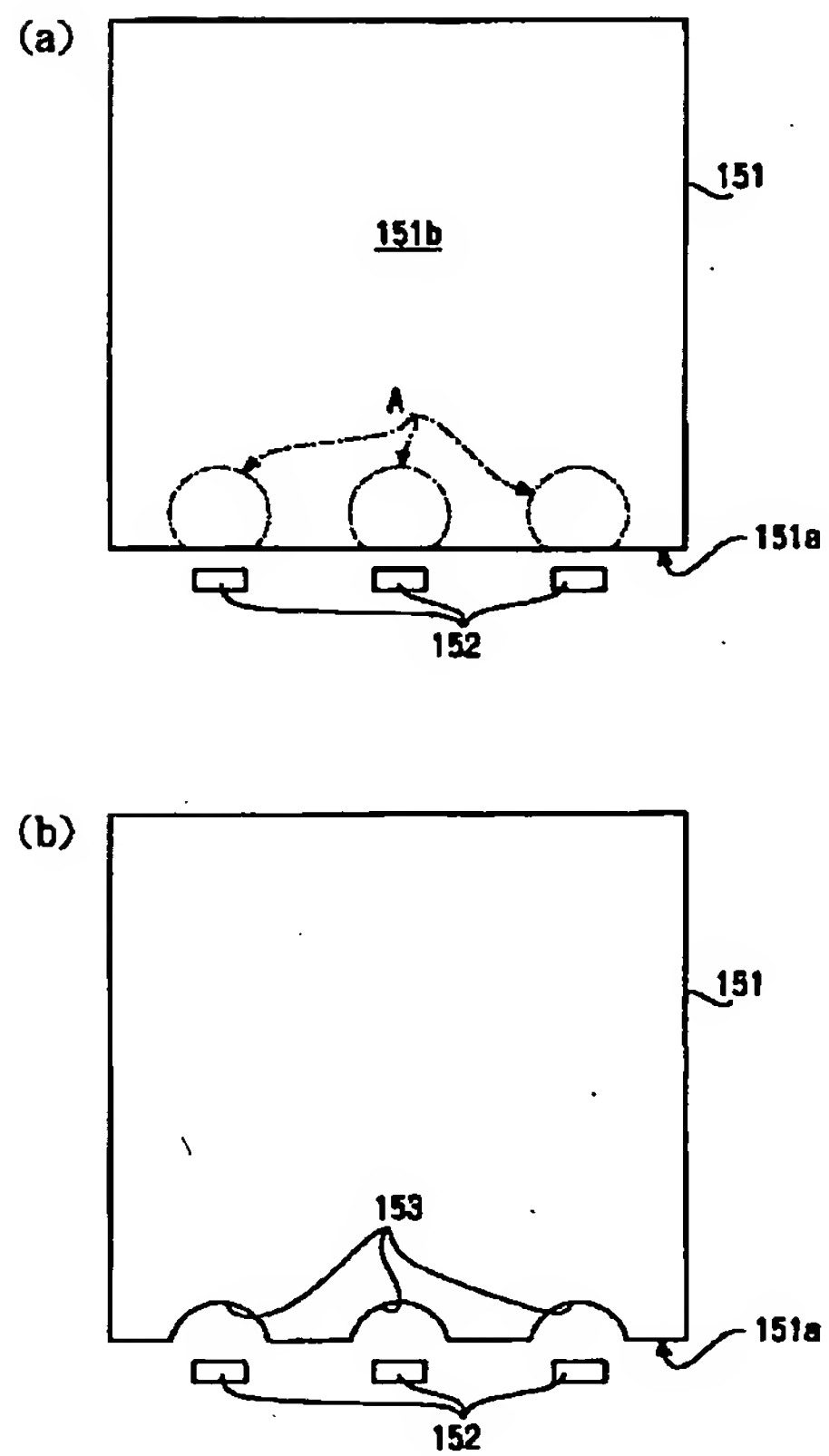
【図9】



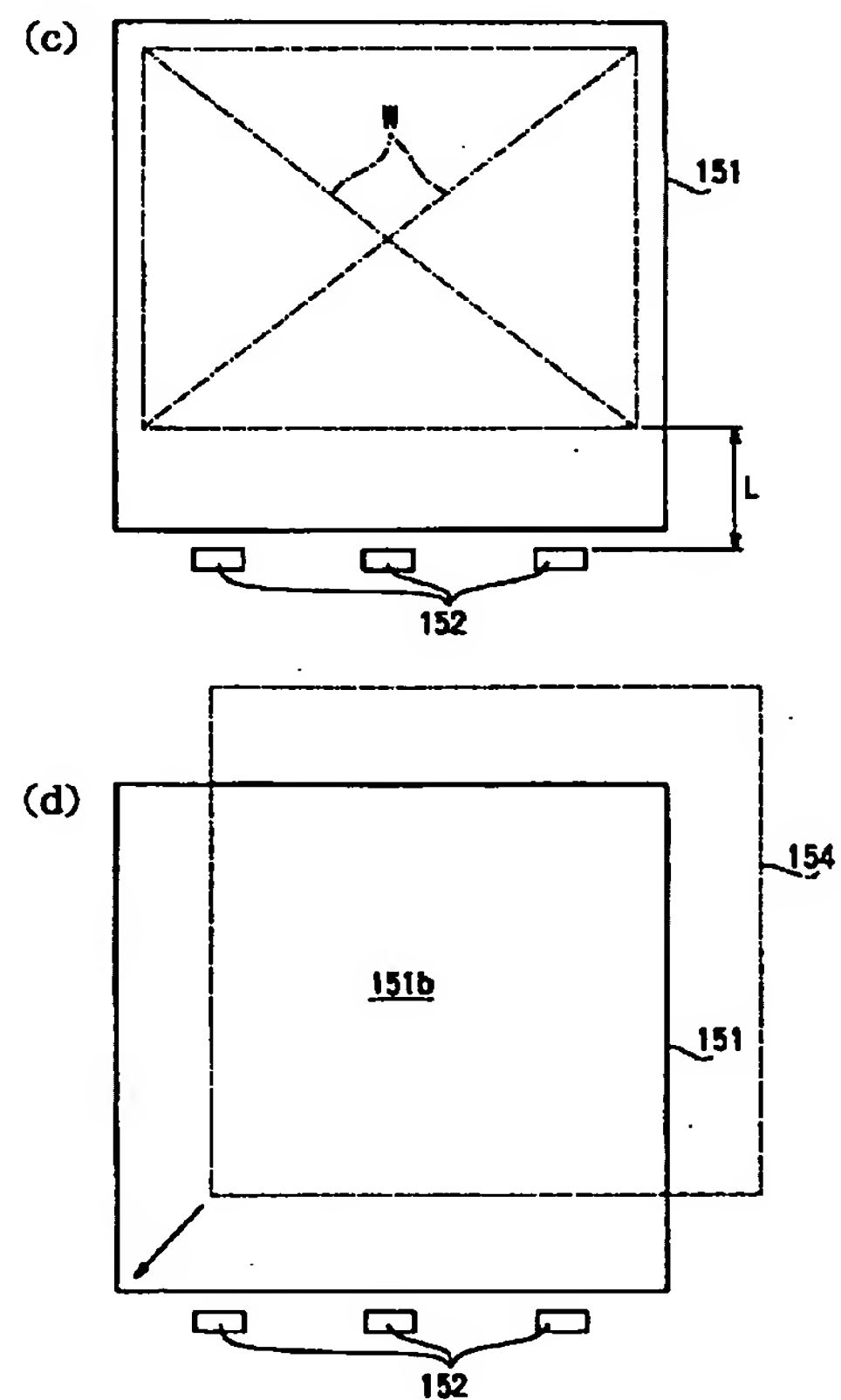
【図10】



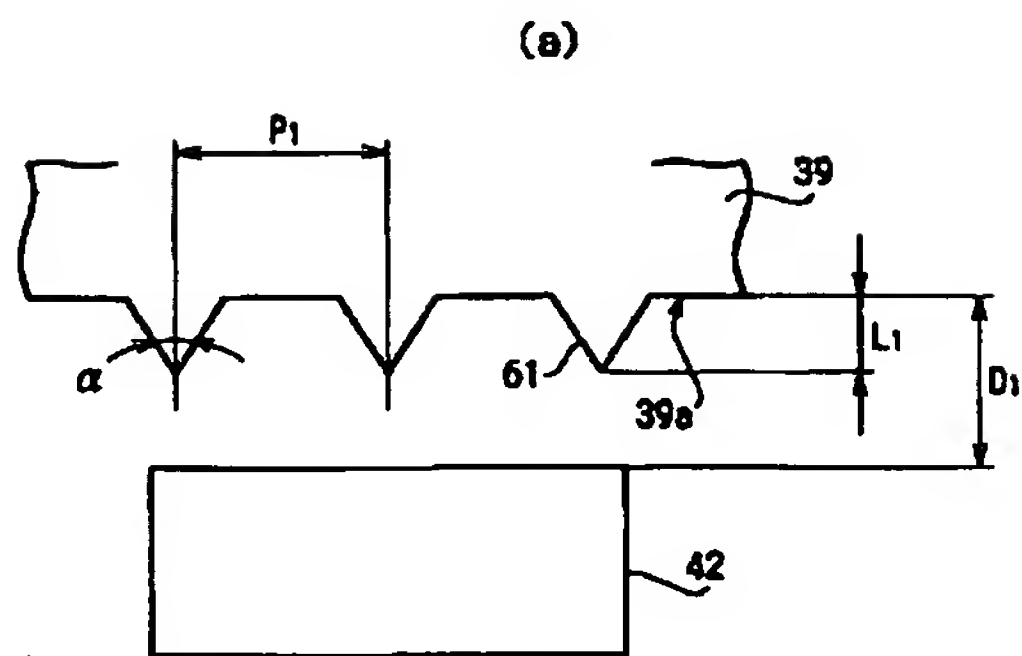
【図11】



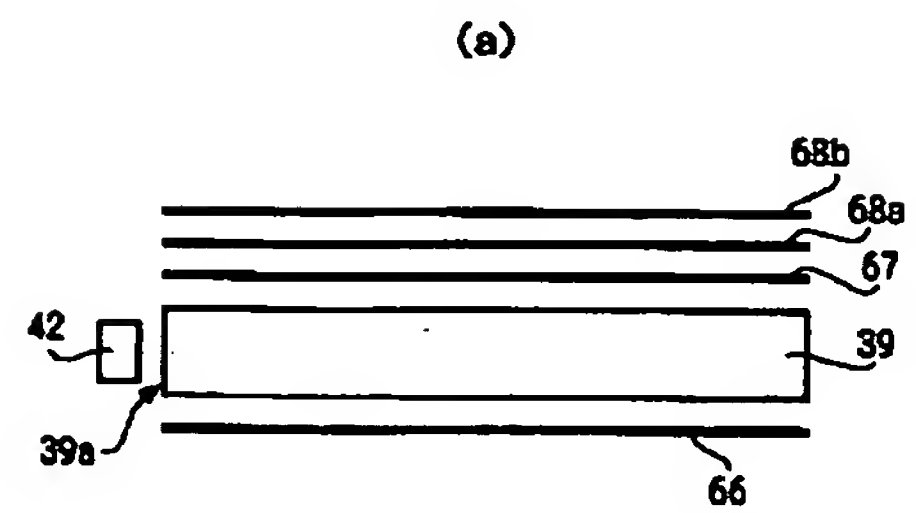
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I
F 2 1 Y 101:02

キーワード(参考)